විද්‍යාව

II කොටස

10 ශ්‍රේණිය

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව



ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2014
දෙවන මුද්‍රණය - 2015
තෙවන මුද්‍රණය - 2016
සිව්වන මුද්‍රණය - 2017
පස්වන මුද්‍රණය - 2018
සයවන මුද්‍රණය - 2019

ISBN 978-955-25-0385-6

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
අතුරුගිරිය, පෝරේ, බක්මීගහවැව පාරේ, අංක 164/4/ඒ දරන ස්ථානයෙහි පිහිටි
ප්‍රින්ට්එක්සෙල් පුද්ගලික සමාගම මගින්
මුද්‍රණය කරවා ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදි.

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

ශ්‍රී ලංකා මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
සුන්දර සිරිබරිනී, සුරැඳි අති සෝබමාන ලංකා
ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලතුරු පිරි ජය භූමිය රම්‍යා
අපහට සැප සිරි සෙත සදනා ජීවනයේ මාතා
පිළිගනු මැන අප භක්ති පූජා
නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
ඔබ වේ අප විද්‍යා ඔබ ම ය අප සත්‍යා
ඔබ වේ අප ශක්ති අප හද තුළ භක්ති
ඔබ අප ආලෝකේ අපගේ අනුප්‍රාණේ
ඔබ අප ජීවන වේ අප මුක්තිය ඔබ වේ
නව ජීවන දෙමිනේ නිතින අප පුබුදු කරන් මාතා
ඥාන වීර්ය වඩවමින රැගෙන යනු මැන ජය භූමි කරා
එක මවකගෙ දරු කැල බැවිනා
යමු යමු වී නොපමා
ප්‍රේම වඩා සැම භේද දුරැර ද නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

අපි වෙමු එක මවකගෙ දරුවෝ
එක නිවසෙහි වෙසෙනා
එක පාටැති එක රුධිරය වේ
අප කය තුළ දුවනා

එබැවිනි අපි වෙමු සොයුරු සොයුරියෝ
එක ලෙස එහි වැඩෙනා
ජීවත් වන අප මෙම නිවසේ
සොඳින සිටිය යුතු වේ

සැමට ම මෙත් කරුණා ගුණෙනී
වෙළී සමගි දමිනී
රන් මිණි මුතු නො ව එය ම ය සැපතා
කිසි කල නොම දිරනා

ආනන්ද සමරකෝන්



ගරු අධ්‍යාපන අමාත්‍යතුමාගේ පණිවුඩය

"අලුත් වෙමින්, වෙනස් වෙමින්, නිවැරැදි දැනුමෙන්
රටට වගෙ ම මුළු ලොවට ම වෙන්න නැණ පහන්"

ගෙවී ගිය දශක දෙකකට ආසන්න කාලය ලෝක ඉතිහාසය තුළ සුවිශේෂී වූ තාක්ෂණික වෙනස්කම් රැසක් සිදුවූ කාලයකි. තොරතුරු තාක්ෂණය, සන්නිවේදනය ප්‍රමුඛ කරගත් සෙසු ක්ෂේත්‍රවල ශීඝ්‍ර දියුණුවත් සමඟ වත්මන් සිසු දරු දැරියන් හමුවේ නව අභියෝග රැසක් නිර්මාණය වී තිබේ. අද සමාජයේ පවතින රැකියාවල ස්වභාවය නුදුරු අනාගතයේ දී සුවිශේෂී වෙනස්කම් රැසකට ලක් වනු ඇත. එවන් වටපිටාවක් තුළ නව තාක්ෂණික දැනුම සහ බුද්ධිය කේන්ද්‍ර කරගත් සමාජයක වෙනස් ආකාරයේ රැකියා අවස්ථා ද ලක්ෂ ගණනින් නිර්මාණය වනු ඇත. ඒ අනාගත අභියෝග ජයගැනීම වෙනුවෙන්, ඔබ සවිබල ගැන්වීම අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මගේත්, අප රජයේත් ප්‍රමුඛ අරමුණයි.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මාහැඟි ප්‍රතිලාභයක් ලෙස නොමිලේ ඔබ අතට පත් වන මෙම පොත මනාව පරිශීලනය කිරීමත්, ඉන් අවශ්‍ය දැනුම උකහා ගැනීමත් ඔබේ ඒකායන අරමුණ විය යුතු ය. එමෙන් ම ඔබේ මවුපියන් ඇතුළු වැඩිහිටියන්ගේ ශ්‍රමයේ සහ කැපකිරීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රජය විසින් නොමිලේ පාසල් පෙළපොත් ඔබ අතට පත් කරනු ලබන බව ද ඔබ වටහා ගත යුතු ය.

ලෝකය වේගයෙන් වෙනස් වන වටපිටාවක, නව ප්‍රවණතාවලට ගැළපෙන අයුරින් නව විෂය මාලා සකස් කිරීමටත්, අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ තීරණාත්මක වෙනස්කම් සිදු කිරීම සඳහාත් රජයක් ලෙස අප කටයුතු කරන්නේ රටක අනාගතය අධ්‍යාපනය මතින් සිදු වන බව අප හොඳින් ම අවබෝධ කරගෙන සිටින බැවිනි. නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල භුක්ති විඳිමින්, රටට පමණක් නොව ලොවට ම වැඩදායී ශ්‍රී ලාංකික පුරවැසියකු ලෙස නැඟී සිටින්නට ඔබ ද අදිටන් කරගත යුතු වන්නේ එබැවිනි. ඒ සඳහා මේ පොත පරිශීලනය කිරීමෙන් ඔබ ලබන දැනුම ද ඉවහල් වනු ඇති බව මගේ විශ්වාසයයි.

රජය ඔබේ අධ්‍යාපනය වෙනුවෙන් වියදම් කරන අතිවිශාල ධනස්කන්ධයට වටිනාකමක් එක් කිරීම ද ඔබේ යුතුකමක් වන අතර, පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා ඔබ ලබා ගන්නා දැනුම හා කුසලතා ඔබේ අනාගතය තීරණය කරන බව ද ඔබ හොඳින් අවබෝධ කර ගත යුතු ය. ඔබ සමාජයේ කුමන තරාතිරමක සිටිය ද සියලු බාධා බිඳ දමමින් සමාජයේ ඉහළ ම ස්තරයකට ගමන් කිරීමේ හැකියාව අධ්‍යාපනය හරහා ඔබට හිමි වන බව ද ඔබ හොඳින් අවධාරණය කර ගත යුතු ය.

එබැවින් නිදහස් අධ්‍යාපනයේ උපරිම ප්‍රතිඵල ලබා, ගෞරවනීය පුරවැසියකු ලෙස ඔබට හෙට ලොව දිනන්නටත් දේශ දේශාන්තරවල පවා ශ්‍රී ලාංකේය නාමය බබළවන්නටත් හැකි වේවා! යි අධ්‍යාපන අමාත්‍යවරයා ලෙස මම ශුභ ප්‍රාර්ථනය කරමි.

අකිල විරාජ් කාරියවසම්
අධ්‍යාපන අමාත්‍ය

පෙරවදන

ලෝකයේ ආර්ථික, සමාජීය, සංස්කෘතික හා තාක්ෂණික සංවර්ධනයත් සමඟ අධ්‍යාපන අරමුණු වඩා සංකීර්ණ ස්වරූපයක් ගනී. මිනිස් අත්දැකීම්, තාක්ෂණික වෙනස්වීම්, පර්යේෂණ සහ නව දර්ශක ඇසුරෙන් ඉගෙනීමේ හා ඉගැන්වීමේ ක්‍රියාවලිය ද නවීකරණය වෙමින් පවතියි. එහිදී ශිෂ්‍ය අවශ්‍යතාවලට ගැළපෙන ලෙස ඉගෙනුම් අත්දැකීම් සංවිධානය කරමින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පවත්වාගෙන යාම සඳහා විෂය නිර්දේශයේ දැක්වෙන අරමුණුවලට අනුකූලව, විෂයානුබද්ධ කරුණු ඇතුළත්ව පෙළපොත සම්පාදනය වීම අවශ්‍ය ය. පෙළපොත යනු ශිෂ්‍යයාට ඉගෙනීමේ උපකරණයක් පමණක් නොවේ. එය ඉගෙනුම් අත්දැකීම් ලබා ගැනීමටත් නැණ ගුණ වර්ධනයටත් චර්යාමය හා ආකල්පමය වර්ධනයක් සහිතව ඉහළ අධ්‍යාපනයක් ලැබීමටත් ඉවහල් වන ආශීර්වාදයකි.

නිදහස් අධ්‍යාපන සංකල්පය යථාර්ථයක් බවට පත්කරමින් 1 ශ්‍රේණියේ සිට 11 ශ්‍රේණිය දක්වා සියළුම පෙළපොත් රජයෙන් ඔබට තිළිණ කෙරේ. එම ග්‍රන්ථවලින් උපරිම ඵල ලබන අතර ම ඒවා රැක ගැනීමේ වගකීම ද ඔබ සතු බව සිහිපත් කරමි. පූර්ණ පෞරුෂයකින් හෙබි, රටට වැඩදායී යහපත් පුරවැසියකු වීමේ පරිචය ලබා ගැනීමට මෙම පෙළපොත ඔබට උපකාරී වෙතැයි මම අපේක්ෂා කරමි.

මෙම පෙළපොත් සම්පාදනයට දායක වූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගයුම් මණ්ඩල සාමාජික මහත්ම මහත්මීන්ටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයටත් මාගේ ස්තුතිය පළ කර සිටිමි.

ඩබ්ලිව්. එම්. ජයන්ත වික්‍රමනායක,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව,
ඉසුරුපාය,
බත්තරමුල්ල.
2019.04.10

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

ඩබ්ලිව්. එම්. ජයන්ත වික්‍රමනායක - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

මෙහෙයවීම

ඩබ්ලිව්. ඒ. නිර්මලා පියසීලි - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් (සංවර්ධන)
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සම්බන්ධීකරණය

කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

වයි. එම්. ප්‍රියංගිකා කුමාරි යාපා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සංස්කාරක මණ්ඩලය

1. ආචාර්ය එම්. කේ. ජයනන්ද - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
භෞතික විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය
2. ආචාර්ය එස්. ඩී. එම්. චින්තක - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
රසායන විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
3. ආචාර්ය ආර්. ආර්. එම්. කේ. රණතුංග - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
සත්ත්ව විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
4. මහාචාර්ය චූලා අබේරත්න - සහාය මහාචාර්ය
භෞතික විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
5. ආචාර්ය ආර්. සෙන්තිල්නිති - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
රසායනික විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය
අග්නිදිග විශ්වවිද්‍යාලය
6. එම්. පී. විපුලසේන - අධ්‍යක්ෂ (විද්‍යා)
අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
7. අශෝක ද සිල්වා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
8. පී. මලවිපතිරණ - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
9. කේ. ඩී. බන්දුල කුමාර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
10. එච්. චන්දිමා කුමාරි ද සොයිසා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
11. වයි. එම්. ප්‍රියංගිකා කුමාරි යාපා - සහකාර කොමසාරිස්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

1. ආචාර්ය කේ. ආරියසිංහ - ප්‍රවීණ විද්‍යා ලේඛක

2. එස්. එම්. සළුවඩන - විද්‍යා විෂය සම්බන්ධීකාරක
උතුරුමැද පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

3. ඩබ්. ජී. ඒ. රවීන්ද්‍ර වේරගොඩ - ගුරු සේවය
ශ්‍රී රාහුල ජාතික පාසල, අලව්ව

4. ජී. ජී. එස්. ගොඩකුමාර - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, දෙහිඅත්තකණ්ඩිය

5. එච්. කීර්ති ජයලත් - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, ගාල්ල

6. ඩබ්. එම්. වර්ණසිරි - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හම්බන්තොට

7. ආනන්ද අතුකෝරළ - ගුරු සේවය
දේවි බාලිකා විද්‍යාලය, කොළඹ 08

8. කේ. එන්. එන්. තිලකවර්ධන - ගුරු සේවය
ආනන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10

9. ඊ. කේ. මානෙල් ද සිල්වා - ගුරු සේවය
සීතාවක ජාතික පාසල, අවිස්සාවේල්ල

10. ඒ. ඩබ්. ඒ. සිරිවර්ධන - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)

11. එම්. ඒ. පී. මුණසිංහ - ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී (විශ්‍රාමික)
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

12. ඒ. එම්. ටී. පිගේරා - සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

13. ජේ. එම්මානුවෙල් - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය,කොළඹ

14. එන්. වාගීෂමූර්ති - අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

15. කේ. සාන්ත කුමාර් - ගුරු උපදේශක (විද්‍යා)
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හාලිඇල

භාෂා සංස්කරණය හා සෝදුපත්

1. වයි. පී. එන්. පී. විමලසිරි - ගුරු උපදේශක
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය,
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර

පිටකවර නිර්මාණය

1. පී. ඩබ්ලිව්. ළහිරු මධුෂාන් - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පරිගණක පිටු සැකසුම

1. අසංක අරවින්ද මහකුමාරගේ - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
2. ඩබ්. ඒ. පූර්ණා ජයමිණි - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
3. හසල චතුරංග විතානගේ - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

පිටුව

ජීව විද්‍යාව

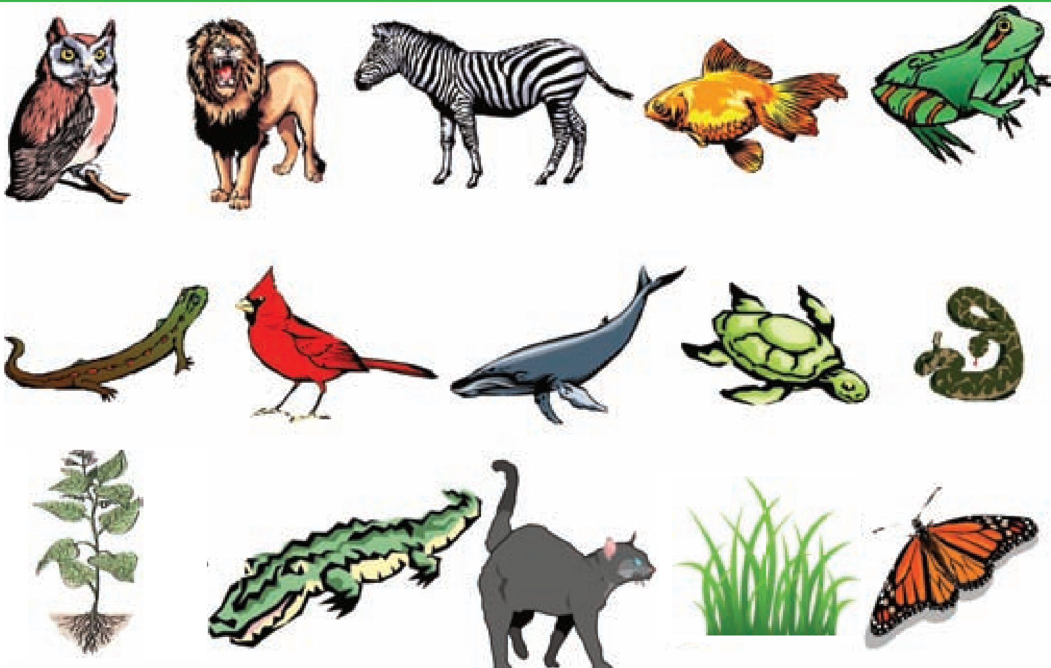
ජෛව ලෝකය 13

13.1 ජීවීන් වර්ගීකරණය

පෘථිවිය මත ජීවයේ සම්භවය දැනට වසර බිලියන 3.6 කට පමණ පෙර සිදුවන්නට ඇතැයි සැලකේ. මුලින් ම සම්භවය වූ සරල ඒක සෛලික ජීවීන් ක්‍රමයෙන් පරිණාමය වී සංකීර්ණ බහු සෛලික ජීවීන් ඇති වූ බව පිළිගත් මතය යි. වර්තමානයේ පෘථිවිය මත ජීවී විශේෂ මිලියන 8.7 පමණ ජීවත් වේ යැයි සැලකේ. මෙම ජීවීන් අතර අති විශාල විවිධත්වයක් පවතී. මොවුන් යම්කිසි වර්ගීකරණයකට භාජනය කිරීම මගින් අධ්‍යයනය පහසුවන අතරම ජීවීන් සම්බන්ධ නොයෙක් කටයුතු සඳහා යොදගැනීම ද පහසු වේ. පහත රූපයේ ජීවී විශේෂ පහළොවක් දක්වා ඇත. ඔවුන් කාණ්ඩ කිරීම සඳහා 13.1 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 13.1

- පහත 13.1 රූපයේ දැක්වෙන ජීවී විශේෂ හඳුනා ගන්න.
- එම ජීවී විශේෂ සුදුසු නිර්ණායකයක් යොදා ගනිමින් කාණ්ඩ කරන්න.
- ඔබ කාණ්ඩ කළ ආකාරය පන්තියේ අනෙක් සිසුන්ගේ කාණ්ඩ කළ ආකාර සමග සසඳා බලන්න.



13.1 රූපය - විවිධ ජීවී විශේෂ කිහිපයක්

විවිධ ගති ලක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින්, විවිධ ආකාරයට ජීවීන් කාණ්ඩ කළ හැකි බව ඔබට අවබෝධ වන්නට ඇත.
පොදු ගති ලක්ෂණවලට අනුව ජීවීන් කාණ්ඩවලට බෙදා දැක්වීම ජීවීන් වර්ගීකරණය ලෙස හැඳින්වේ.

13.1.1 ජීවීන් වර්ගීකරණයේ වැදගත්කම

ජීවීන් වර්ගීකරණය මගින් ඔබට ප්‍රයෝජන රැසක් ලබාගත හැකි ය. එම ප්‍රයෝජන මොනවාදැයි විමසා බලමු.

- ජීවීන් පිළිබඳව පහසුවෙන් අධ්‍යයනය කළ හැකි වීම.
- නම් කරන ලද ජීවියකුගේ සුවිශේෂ අනන්‍යතා හඳුනා ගැනීම පහසු වීම.
- සියලු ජීවීන් අධ්‍යයනය නොකර තෝරාගත් ජීවීන් කිහිපදෙනකු අධ්‍යයනය කිරීම මගින් සමස්ත ජෛවලෝකය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබාගත හැකි වීම.
- වෙනස් ජීවීන් කාණ්ඩ අතර සම්බන්ධතාව අනාවරණය කළ හැකි වීම.
- මිනිසාට ආර්ථිකමය වැදගත්කමක් ඇති ජීවීන් හඳුනා ගැනීමට හැකි වීම.

● ජීවීන් වර්ගීකරණය කරන ක්‍රම

ක්‍රි.පූ. 4 වන සියවසේ දී පමණ ඇරිස්ටෝටල් විසින් ජීවීන් පිළිබඳ විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණයක් මුල්වරට හඳුන්වා දෙන ලදි. ක්‍රි.ව. 18 වන සියවසේ දී පමණ කැරොලස් ලීනියස් (Carolus Linnaeus) විසින් සාර්ථක වර්ගීකරණයක් හඳුන්වා දෙන ලදී. මිනිසා ඇතුළු පෘථිවිය මත සිටින සියලුම ජීවීන් වර්ගීකරණය කිරීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු කරයි. එනම්,

- කෘත්‍රිම වර්ගීකරණය. (Artificial classification)
- ස්වාභාවික වර්ගීකරණය (Natural classification)

කෘත්‍රිම වර්ගීකරණය

කෘත්‍රිම වර්ගීකරණයක දී ජීවීන්ගේ උපාංග පිහිටීම හෝ නොපිහිටීම, වාසස්ථාන වැනි දේ සලකා බැලෙන අතර ජීවීන්ගේ පරිණාමික බන්ධුතා එමගින් නිරූපණය නොවේ.
කෘත්‍රිම වර්ගීකරණ සඳහා නිදසුන්:-
ශාක- විසිතුරු ශාක, ඖෂධීය ශාක හා විෂ සහිත ශාක ලෙස වර්ග කිරීම.
සතුන්-පියාපත් සහිත සතුන් සහ පියාපත් රහිත සතුන් ලෙස වර්ග කිරීම.

කෘත්‍රිම වර්ගීකරණයක බොහෝ දුර්වලතා ඇත.
ඉහත නිදසුනෙහි පියාපත් සහිත සතුන් යන නිර්ණායකය යටතේ පක්ෂීන් සහ කෘමීන් වර්ග දෙක ම ඇතුළත් වේ. නමුත් පක්ෂීන් හා කෘමීන් පරිණාමිකව බොහෝසෙයින් එකිනෙකට වෙනස් ජීවී වර්ග දෙකකි.

ස්වාභාවික වර්ගීකරණය

ජීවීන්ගේ පරිණාමික බන්ධුතා නිරූපණය වන ආකාරයට ඔවුන් වර්ග කිරීම ස්වාභාවික වර්ගීකරණයකදී සිදු කරයි. ස්වාභාවික වර්ගීකරණයක දී ජීවීන්ගේ රූප විද්‍යාත්මක, කායික විද්‍යාත්මක, සෛල විද්‍යාත්මක හෝ අණුක ජීව විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ පිළිබඳ සලකා බලයි.
ස්වාභාවික වර්ගීකරණයක පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ ඇත.

- එකම විශේෂයේ ජීවීන් අතර ස්වාභාවික බන්ධුතා හෙළි කරයි.
- වෙනස් ජීවීන් අතර ඇති පරිණාමික බන්ධුතා පිළිබඳව පැහැදිලි කරයි.

  නිදසුන් :- සංචරණ අවයව - මත්ස්‍යයින්ගේ වරල්, පක්ෂීන්ගේ පියාපත්, මිනිසාගේ පාද

ස්වාභාවික වර්ගීකරණයක දී ජීවීන් වර්ගීකරණ ධූරාවලියකට අනුව සැකසේ. එනම් වර්ගීකරණ මට්ටම් හෙවත් තක්සෝනවලට (taxon) ජීවීන් බෙදා දැක්වීම මෙහිදී සිදුකෙරේ.

අමතර දැනුමට

විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණ මට්ටම් හෙවත් තක්සෝන යොදාගෙන ධූරාවලියකට අනුව ජීවීන් වර්ගීකරණය කිරීම අවබෝධ කරගැනීම සඳහා පහත සඳහන් උදාහරණ සලකා බලමු.

නූතන මානවයා *(Homo sapiens)*

1. අධිරාජධානිය(domain) - Eukarya
2. රාජධානිය(kingdom) - Animalia
3. වංශය (phylum) - Chordata
4. වර්ගය(class) - Mammalia
5. ගෝත්‍රය(order) - Primates
6. කුලය(family) - Hominidae
7. ගණය(genus) - Homo
8. විශේෂය(species) - *Homo sapiens*

පොල් ගස *(Cocos nucifera)*

1. අධිරාජධානිය(domain) - Eukarya
2. රාජධානිය(kingdom) - Plantae
3. කාණ්ඩය (division) - Magnoliophyta
4. වර්ගය(class) - Liliopsida
5. ගෝත්‍රය(order) - Arecales
6. කුලය(family) - Arecaceae
7. ගණය(genus) - Cocos
8. විශේෂය(species) - *Cocos nucifera*





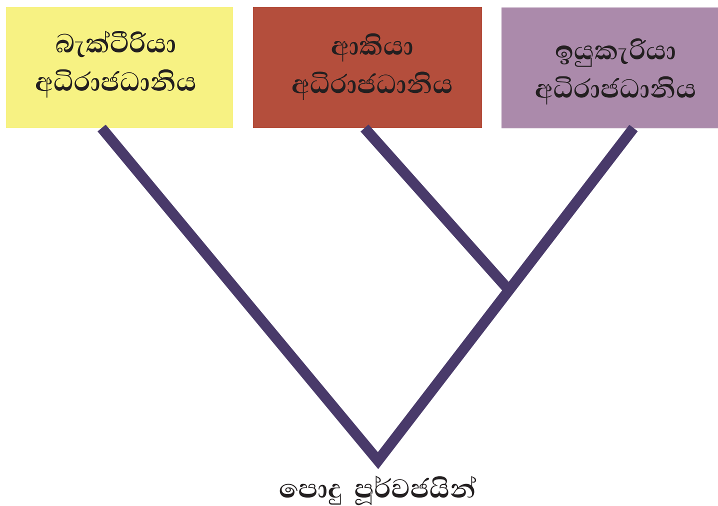
රූපය **13.2- ජීවීන්ගේ වර්ගීකරණ මට්ටම්**

අධිරාජධානි තුනේ වර්ගීකරණය (Three Domain System of Classification)

ජීවීන් වර්ගීකරණය සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය වන්නේ ස්වාභාවික වර්ගීකරණ පද්ධතියකි. ඉතිහාසයේ සිට වර්තමානය දක්වා විවිධ විද්‍යාඥයින් විසින් වර්ගීකරණ ක්‍රම ඉදිරිපත් කර ඇත. රොබට් විටේකර් (Robert Wittaker, 1969) විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද රාජධානි පහේ වර්ගීකරණය ඉන් එකකි. නවතම වර්ගීකරණය වනුයේ කාල් වූස් (Carl Woese) විසින් 1990 දී රාජධානිවලට ඉහළින් ඇති මට්ටමක් ලෙස අධිරාජධානිය හඳුන්වා දී ඇති අධිරාජධානි තුනේ වර්ගීකරණය යි.

අධිරාජධානි තුන පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

1. ආකියා අධිරාජධානිය (Domain Archaea)
2. බැක්ටීරියා අධිරාජධානිය (Domain Bacteria)
3. ඉයුකැරියා අධිරාජධානිය (Domain Eukarya)



13.3 රූපය - අධිරාජධානි තුනේ වර්ගීකරණය

• ආකියා අධිරාජධානිය (Domain Archaea)

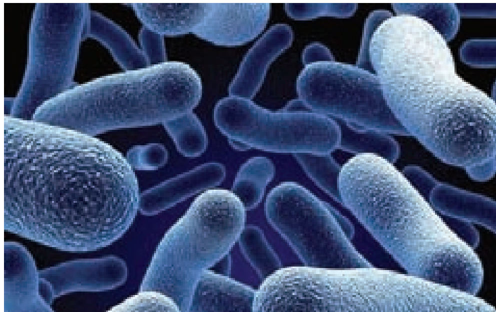
මෙම අධිරාජධානියට අයත් ජීවීන් ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික (සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් නොමැති) ජීවීන් ය. මොවුහු ගිනිකඳු, කාන්තාර, හිමකඳු, උණුදිය උල්පත්, සාගර පතුල, ලවණබිම් වැනි ආන්තික පරිසරවල (extreme environments) ජීවත් වීමේ හැකියාව ඇති ජීවීන් ය. බොහෝ ප්‍රතිජීවකවලට සංවේදී නැති බැවින් ප්‍රතිජීවකවලින් විනාශ කළ නොහැකි ය.

නිදසුන් :- Methanogens
Halophiles

● බැක්ටීරියා අධිරාජධානිය (Domain Bacteria)

මෙම අධිරාජධානියට අයත් ජීවීන්, ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික (සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් නොමැති) සෛලවලින් සමන්විත ජීවීන් ය. මොවුන් ප්‍රතිජීවක මගින් විනාශ කළ හැකි ය. ඇතැම් විට ව්‍යාධි ජනකයින් ලෙස ක්‍රියා කරන ජීවීන් වේ. මොවුන් පෘථිවියේ සෑම පරිසරයක ම දැකිය හැකි බහුල කාණ්ඩය වේ.

බැක්ටීරියා, සයනොබැක්ටීරියා (නීල හරිත ඇල්ගී) වැනි ජීවීහු මෙයට අයත් වෙති.



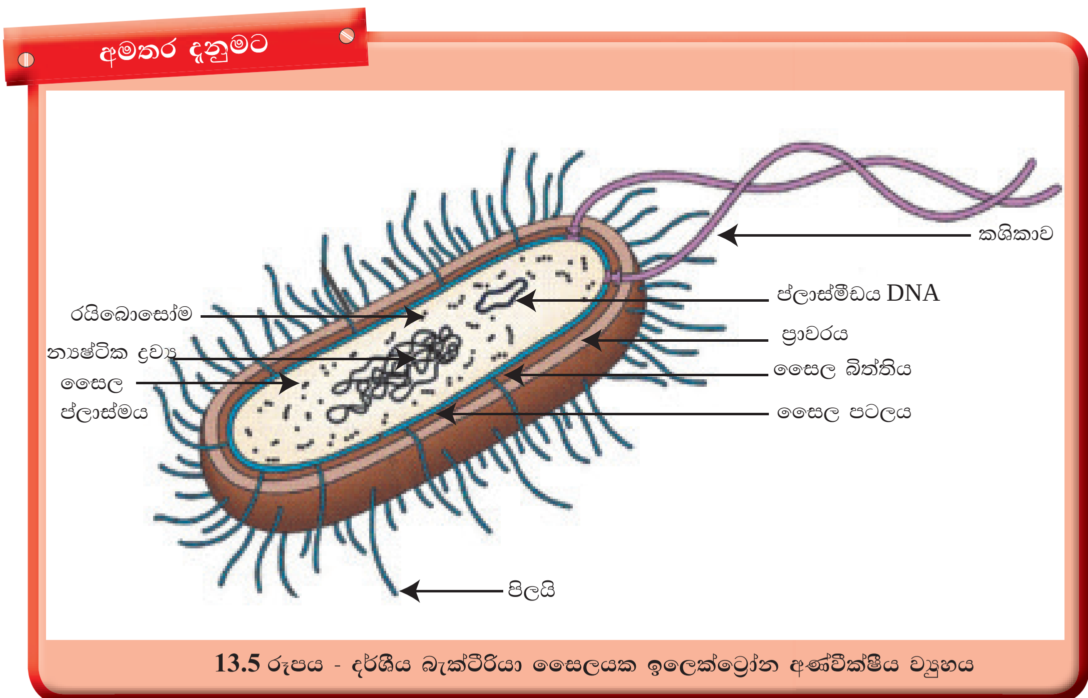
බැක්ටීරියා



සයනොබැක්ටීරියා

13.4 රූපය - බැක්ටීරියා අධිරාජධානියට අයත් ජීවීන්

අමතර දැනුමට



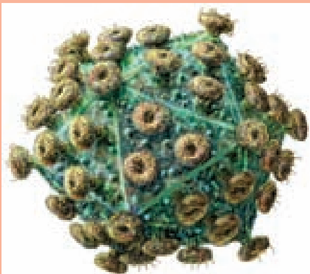
13.5 රූපය - දණ්ඩීය බැක්ටීරියා සෛලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ව්‍යුහය

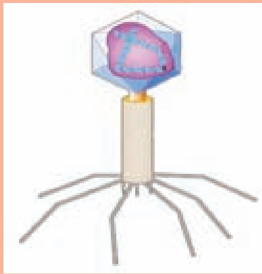
බැක්ටීරියා මිනිසාට අහිතකර මෙන් ම ප්‍රයෝජනවත් වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

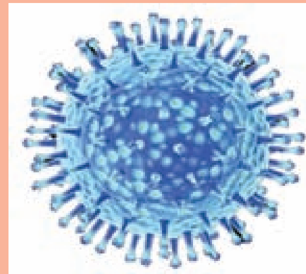
- බැක්ටීරියා විසින් මිනිසාට මෙන් ම වෙනත් ජීවීන්ට ද විවිධ රෝග ඇති කරයි. නිදසුන් : - ක්ෂයරෝගය, නියුමෝනියාව, කොළරාව, පිටගැස්ම, ලාදුරු
- ආහාර නරක් කිරීම.
- මුදවාපු කිරි යෝගට් හා කේජු (චීස්) නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී වැදගත් වේ.
- පොල් ලෙලි හා හණ පත්‍රවලින් කෙඳි ලබාගැනීම හා සම් පදම් කිරීම සඳහා වැදගත් වේ.
- වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කිරීම නිසා පසේ නයිට්‍රේට ප්‍රමාණය වැඩි වේ.
- මල දේහ හා ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කිරීම.

අමතර දැනුමට

1892 දී රුසියානු විද්‍යාඥයකු වන ඩී.ජේ. අයිවනොස්කි විසින් මුල්වරට නිරීක්ෂණය කරන ලද වෛරස්, ජීවීන් ලෙසට ස්ථිර වශයෙන්ම හඳුනාගෙන නැත. ඔවුන් සතුව ජීවී ලක්ෂණ මෙන්ම අජීවී ලක්ෂණ ද ඇත. වෛරස් සතු එකම ජීවී ලක්ෂණය වනුයේ ධාරක සෛලයක් තුළ ගුණනය වීම පමණි.


ඒඩ්ස් වෛරසය


බැක්ටීරියා භක්ෂක වෛරසය


කුරුලු උණ වෛරසය

13.6 රූපය - විවිධ වෛරසවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ව්‍යුහ

• ඉයුකැරියා අධිරාජධානිය (Domain Eukarya)

මෙම අධිරාජධානියට අයත් ජීවීන් සූ න්‍යෂ්ටික (සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් ඇති) සෛලවලින් සමන්විත පෘථිවිය මත දැනට වෙසෙන ප්‍රමුඛ ජීවීන් වේ. මොවුන් විවිධ පරිසර තත්ත්ව යටතේ ජීවත් වීමේ හැකියාව ඇති, ප්‍රතිජීවකවලට සංවේදී නැති ජීවීන් ය. එනම් ප්‍රතිජීවක මගින් විනාශ කළ නොහැකි ය. ඉයුකැරියා අධිරාජධානියට අයත් රාජධානි හතරකි.

1. ප්‍රොටිස්ටා රාජධානිය (Kingdom Protista)
2. ෆන්ගයි රාජධානිය (Kingdom Fungi)
3. ප්ලාන්ටේ රාජධානිය (Kingdom Plantae)
4. ඇනිමාලියා රාජධානිය (Kingdom Animalia)

ප්‍රොටිස්ටා රාජධානිය (Kingdom Protista)

ප්‍රොටිස්ටා රාජධානියට අයත් ජීවීන් සූ න්‍යෂ්ටික (සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් දරන) සෛලවලින් සමන්විත වේ. මොවුහු ඒක සෛලික හෝ විශේෂණය වූ පටක නොමැති බහුසෛලික ජීවීන් වෙති. මොවුන් ජලය සහිත ඕනෑම පරිසරයක ජීවත් වන අතර බොහොමයක් ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වේ. ඇතැම් විශේෂ විෂමපෝෂී වේ. ඇල්ගී, ප්‍රොටොසෝවා වැනි ජීවීහු මෙම රාජධානියට අයත් වෙති.



ඇල්ගී
(නිදසුන - (*Ulva*)



ප්‍රොටොසෝවා
(නිදසුන - *Paramecium*)

13.7 රූපය - ප්‍රොටිස්ටා රාජධානියට අයත් ජීවීන්

ප්‍රොටිස්ටාවන් මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් මෙන් ම අහිතකර වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

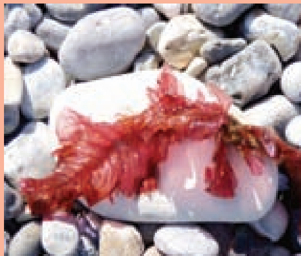
- ජලජ පරිසරවල ආහාරදාමවල ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයින් ලෙස ඇල්ගී ක්‍රියාකිරීම.
- දිලීර සමග ඇල්ගී එකතු වී සාදන සහජීවී සංගමයක් වන ලයිකන සෑදීමට දායක වීම.
- බැක්ටීරියා රෝපණයට ගන්නා මාධ්‍ය සාදන ඒගාර් නිෂ්පාදනය කිරීම.
- අයිස්ක්‍රීම් නිෂ්පාදනයේ දී යොදාගන්නා ඇල්ජිනික් අම්ලය ලබාගැනීම
- ඇතැම් ප්‍රොටොසෝවාවන් මගින් මිනිසාට දරුණු රෝග ඇතිවීම.

  නිදසුන් :- ඇමීබා අතීසාරය, මැලේරියාව, නිද්‍රා උණ

අමතර දැනුමට

ප්‍රොටිස්ටා රාජධානියට අයත් ඇල්ගී වර්ග කිහිපයක් පහත දැක්වේ. මෙම ඇල්ගී ඒවායේ බාහිර වර්ණය අනුව වර්ග කර ඇත.






13.8 රූපය - විවිධ වර්ණ දරන ඇල්ගී

ෆන්ගයි රාජධානිය (Kingdom Fungi)

කයිටින් සහිත සෛල බිත්ති දරන සූ න්‍යෂ්ටික (සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් දරන) සෛලවලින් සමන්විත ඒකසෛලික හෝ බහුසෛලික දිලීරවලින් සමන්විත රාජධානිය යි.

දිලීර විශේෂ මිලියන 1.5 සිට මිලියන 5 අතර සංඛ්‍යාවක් ඇතැයි සැලකේ. ඉතා කුඩා ව්‍යුහ දරයි. මෙම ජීවීහු කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කිරීම සඳහා විශේෂ දායකත්වයක් දක්වති. එසේම වෙනත් ජීවීන් සමග සහජීවී සංගම් සාදති.



13.9 - දිලීර ජාලයක්



13.10 රූපය - දිලීර වර්ග කිහිපයක ප්‍රජනක ව්‍යුහ

දිලීර මිනිසාට වැදගත් වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ප්‍රෝටීන් පරිපූරක ආහාරයක් ලෙස යොදා ගනී. (නිදසුන්:-*Agaricus* හතු)
- පාන් සහ මද්‍යසාර පැසීමේ ක්‍රියාවලියට යොදාගනී. (නිදසුන්:-Yeast යීස්ට්)
- ප්‍රතිජීවක ඖෂධ නිෂ්පාදනයට යොදා ගනී. (නිදසුන්:-*Penicillium* මගින් පෙනිසිලීන් නිපදවීම)
- සතුන් හා ශාකවලට රෝග සාදයි. (නිදසුන් :- අලුහම් සෑදීම, අර්තාපල් පශ්චිම අංගමාරය සෑදීම)
- ආහාර නරක්වීම.

ක්‍රියාකාරකම 13.2

පාන් පෙත්තක ඇති පුස් (*Mucor*) නිරීක්ෂණය කරමු.

පාන් පෙත්තකට ජලය ස්වල්පයක් යොද දින දෙකක් පමණ තබන්න. එය මතුපිට දිලීර ජාලයක් හටගෙන ඇති බව පෙනේ. වීදුරු කූරක් ආධාරයෙන් ඉන් ස්වල්පයක් වීදුරු කදාවකට දමා වැසුම් පෙත්තකින් වසා අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.



13.11 රූපය - පුස් සහිත පාන් පෙත්තක්

13.1 වගුව - බැක්ටීරියා අධිරාජධානිය, ප්‍රොටිස්ටා සහ ෆන්ගයි රාජධානිවලට අයත් ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ

ලක්ෂණය	බැක්ටීරියා	ප්‍රොටිස්ටා	ෆන්ගයි
ව්‍යුහය	අණ්වීක්ෂීය වේ. ඒක සෛලික ජීවීන් ය. ප්‍රාග්න්‍යෂ්ටික වේ.	බොහොමයක් අණ්වීක්ෂීය වේ. නමුත් රතු ඇල්ගී ඉතා විශාල දේහ දරයි. බොහොමයක් ඒක සෛලික ය. අතැමුන් බහු සෛලික ය. නමුත් පටක විභේදනයක් නැත. සූන්‍යෂ්ටික වේ.	බොහොමයක් ජීවීන් අණ්වීක්ෂීය වේ. නමුත් ඇතැම් විශේෂවල ප්‍රජනක ව්‍යුහ පියවි ඇසින් දැකිය හැකි ය. (නිදසුන් :- හතු) සමහර දිලීර ඒක සෛලික ය. බහු සෛලික දිලීර, ජාලයක් (mycelium) ලෙස පවතී. පටක විභේදනයක් නැත. සූන්‍යෂ්ටික වේ.
හැඩය	ගෝලාකාර (Coccus) දණ්ඩාකාර (Bacillus) සර්පිලාකාර(Spirilum) කොමාකාර (Vibrio) ලෙස බැක්ටීරියා විවිධ හැඩැති වේ. සයනො බැක්ටීරියා ද තනි සෛලික ලෙස හෝ සූත්‍රිකාකාර ලෙස ඇත.	පත්‍රාකාර, අසමාකාර අශ්වලාඩම් හැඩැති ලෙස විවිධාකාර ජීවීන් සිටිති.	තනි වෘත්තාකාර හෝ දිලීර ජාලයක් ලෙස පවතී.
පෝෂණය	බොහොමයක් විෂමපෝෂී වේ. නමුත් සයනොබැක්ටීරියාවන් (නීල හරිත ඇල්ගී) ස්වයංපෝෂීන් වේ.	ඇල්ගී ස්වයංපෝෂීන් වේ. ඒක සෛලික සතුන් විෂමපෝෂීන් ය.	විෂමපෝෂීන් ය. වැඩි ප්‍රමාණයක් මෘතෝප ජීවීන් ය.
ප්‍රජනනය	බොහෝ විට අලිංගික ප්‍රජනනය සිදුකරයි. බැක්ටීරියාවන් ද්වි ඛණ්ඩනය ද සයනොබැක්ටීරියාවන් කඩකඩ වීම ද අංකුරණය මගින් ද අලිංගික ප්‍රජනනය සිදු කරයි.	ද්වි ඛණ්ඩනය, කඩ කඩ වීම සහ බීජාණු සෑදීම මගින් අලිංගික ප්‍රජනනය සිදුකරයි.	බොහෝ විට අලිංගික බීජාණු මගින් ප්‍රජනනය සිදුකරයි.

ව්‍යාප්තිය	වාතය,ජලය, පස ජීවී දේහ යන සෑම පරිසරයක ම පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වී ඇත.	කරදිය, මිරිදිය, තෙතමනය සහිත පස හා ජීවී දේහ තුළ ජීවත් වේ.	අකාබනික ද්‍රව්‍ය මත හා ජීවී දේහ තුළ ජීවත් වේ. ජලජ පරිසරවල ඉතා අඩු ය.
නිදසුන්	බැක්ටීරියා, සයනොබැක්ටීරියා	ඇල්ගී, ප්‍රොටොසෝවා (ඇමීබා - *Amoeba*, පැරමීසියම් - *Paramecium*)	දිලීර

ප්ලාන්ටේ රාජධානිය (Kingdom Plantae)

ශාක ලෙස හඳුන්වන බහුසෛලික ජීවීන්ගෙන් සමන්විත රාජධානිය යි. ශාක විශේෂ 287,000 පමණ සංඛ්‍යාවක් ඇතැයි සැලකේ. ශාක සෛල සෙලියුලෝස්වලින් සමන්විත බිත්ති දරයි. මේවා කොළ පැහැයෙන් දිස් වේ. ඊට හේතුව සෛලවල ඇති හරිතලව තුළ වූ හරිතප්‍රද (ක්ලෝරෝෆිල්) වර්ණකය යි. එමගින් ආලෝක ශක්තිය අවශෝෂණය කර ආහාර නිෂ්පාදනය හෙවත් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු කරයි.
ලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රම හා අලිංගික ප්‍රජනනය මගින් තම වර්ගයා බෝ කරයි.

ප්ලාන්ටේ රාජධානිය පුෂ්ප හට ගැනීම හෝ නොගැනීම යන්න පදනම් කරගෙන ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට වර්ග කළ හැකි ය.

1. අපුෂ්ප ශාක
2. සපුෂ්ප ශාක

• අපුෂ්ප ශාක

පුෂ්ප හට නොගන්නා ශාක අපුෂ්ප ශාක ලෙස හැඳින්වේ. අපුෂ්ප ශාක බීජ හට ගැනීම හෝ නොගැනීම පදනම් කරගෙන නැවත කාණ්ඩ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

(1) බීජ හට නොගන්නා අපුෂ්ප ශාක
(2) බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාක

බීජ හට නොගන්නා අපුෂ්ප ශාක

පුෂ්ප හට නොගන්නා මෙන්ම බීජ හට නොගන්නා ශාක වේ.

නිදසුන්- *Marchantia, Pogonatum, Selaginella, Nephrolepis, Salvinia, Acrosticum, Drynaria*





Marchantia



Pogonatum



Selaginella



Nephrolepis



Salvinia



Acrosticum



Drynaria

13.12 රූපය - බීජ හට නොගන්නා අපුෂ්ප ශාක

බීජ හට නොගන්නා අපුෂ්ප ශාකවල ලක්ෂණ පහත දැක්වේ.

13.2 වගුව- බීජ හට නොගන්නා අපුෂ්ප ශාකවල ලක්ෂණ

ලක්ෂණය	විශේෂ කරුණු
ව්‍යුහය	ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයේ ශාකවල සිට විශාල ප්‍රමාණයේ ශාක දක්වා පවතී. ඇතැම් ශාකවල සත්‍ය පටක විභේදනයක් සිදු වී නැත. ඒ නිසා මුල, කඳ, පත්‍ර නොපවතී. මෙම ශාක තලස (Thallus) ලෙස හැඳින් වේ. ඇතැම් ශාකවල පටක විභේදනයක් සිදු වී ඇත. සනාල පටක ද දරයි. මේවායේ මුල, කඳ, පත්‍ර පවතී.
හැඩය	තලසාකාර හෝ ඉතා කුඩා පර්ණාංග ලෙස පවතී.
පෝෂණය	සියල්ලෝම ස්වයංපෝෂි වේ. ප්‍රභාසංශ්ලේෂීන් ය. සමහර ශාක අපිශාක වේ.
ප්‍රජනනය	බීජාණු නිපදවීම හා කොටස් වෙන්වීම මගින් අලිංගික ප්‍රජනනය සිදු වේ. ලිංගික ප්‍රජනනය ද සිදු කරයි.
ව්‍යාප්තිය	සෙවන සහ තෙතමනය නිතරම රඳා පවතින අඩු සූර්යාලෝකයක් සහිත භෞමික පරිසරවල ව්‍යාප්ත වී ඇත.

බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාක

බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාකවල බීජ, ඵලයකින් ආවරණය වී නැත. බීජ පරිසරයට විවෘතව ඇත. මේ නිසා මේවා විවෘත බීජක ශාක (Gymnosperms) ලෙස ද හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- මඬු (*Cycas*), පයිනස් (*Pinus*)



Cycas



Pinus

13.13 රූපය - බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාක

බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාකවල ලක්ෂණ පහත දැක්වේ.

13.3 වගුව- බීජ හට ගන්නා අපුෂ්ප ශාකවල ලක්ෂණ

ලක්ෂණය	විශේෂ කරුණු
ව්‍යුහය	මෙම ශාකවල සත්‍ය පටක විභේදනය සිදු වී ඇත. සනාල පටක දරයි. මුල, කඳ, පත්‍ර පවතී.
හැඩය	ප්‍රමාණයෙන් විශාල ශාක වේ. බොහොමයක් ගස් වේ. කාෂ්ඨීය සෘජු කඳකින් යුක්තය. සමහරක් පඳුරු ය.
පෝෂණය	සියල්ලෝම ස්වයංපෝෂී වේ. ප්‍රභාසංශ්ලේෂීන් ය.
ප්‍රජනනය	බීජ මගින් ලිංගික ප්‍රජනනය ද බීජාණු මගින් අලිංගික ප්‍රජනනය ද, සිදු කරයි.
ව්‍යාප්තිය	මෙම ශාක භෞමික පරිසරවල ව්‍යාප්ත වී ඇත.

- **සපුෂ්ප ශාක**

පුෂ්ප හට ගන්නා ශාක සපුෂ්ප ශාක ලෙස හැඳින්වේ. සපුෂ්ප ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහය පුෂ්පය වේ. පුෂ්ප තුළ බීජ හට ගනී. බීජ සෑම විට ම ඵලයක් මගින් ආවරණය වී පවතින නිසා ආවෘත බීජක ශාක (Angiosperms) ලෙස ද හැඳින්වේ. මෙම ශාක භෞමික පරිසරයට ඉතා හොඳින් හැඩගැසී ඇති අතර ජල සංරක්ෂණය සඳහා අනුවර්තන පෙන්වයි. බීජයේ අඩංගු බීජ පත්‍ර සංඛ්‍යාව අනුව සපුෂ්ප ශාක නැවත කාණ්ඩ දෙකකට බෙදිය හැකි ය.

(1) ඒකබීජපත්‍රී ශාක

(2) ද්විබීජපත්‍රී ශාක



ඒකබීජපත්‍රී ශාකයක් - පොල්



ද්විබීජපත්‍රී ශාකයක් - අඹ

13.14 රූපය - සපුෂ්ප ශාක

ක්‍රියාකාරකම 13.3

ගොයම් පැළයක් හෝ තෘණ ශාකයක් සහ කුප්පමේනියා පැළයක් ගලවා ප්‍රවේසමෙන් මූල පද්ධතිය සෝදා එම ශාක දෙකේ ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කර ලැයිස්තුගත කරන්න.

ඒකබීජපත්‍රී හා ද්විබීජපත්‍රී ශාකවල ලක්ෂණ සංසන්දනාත්මකව 13.4 වගුවේ දැක්වේ.

13.4 වගුව - ඒක බීජ පත්‍රී හා ද්වි බීජ පත්‍රී ශාක අතර වෙනස්කම්

ඒකබීජපත්‍රී ශාක	ද්විබීජපත්‍රී ශාක
▪ බීජයේ එක් බීජ පත්‍රයක් හටගනී.	▪ බීජයේ බීජ පත්‍ර දෙකක් හටගනී.
▪ කඳ අතු බෙදී (ශාඛනය වී) නැත.	▪ කඳ අතු බෙදී (ශාඛනය වී) ඇත.
▪ මුදුන් මුලක් නැත. තන්තු මුල් පද්ධතියක් දරයි.	▪ මුදුන් මුලක් හා පාර්ශවික මුල් සහිත මුල් පද්ධතියක් දරයි.
▪ පත්‍ර සමාන්තර නාරටි වින්‍යාසයක් දරයි.	▪ පත්‍ර ජාලාභ නාරටි වින්‍යාසයක් දරයි.
▪ ත්‍රි අංකී පුෂ්ප දරයි.	▪ චතුර් අංක හෝ පංචාංක පුෂ්ප දරයි
▪ ද්විතියික වර්ධනයක් සිදු නොවේ.	▪ ද්විතියික වර්ධනයක් සිදු වේ.
▪ කඳේ සෑම තැනම සමාන මහතකින් යුක්ත ය.	▪ කඳෙහි මුල ප්‍රදේශය මහත් ය. අගට යන විට ක්‍රමයෙන් සිහින් වේ.
නිදසුන් - වී, තෘණ, පුවක්	නිදසුන් - මිරිස්, කොස්, නිල් මානෙල්

පැවරුම - 13.1

සපුෂ්ප හා අපුෂ්ප යන ශාක දෙවර්ගය ම ඇතුළත් වන ආකාරයට ශාක කොටස් වියළා සකස් කළ ශාක එකතුවක් සාදන්න.

ඇනිමාලියා රාජධානිය (Kingdom Animalia)

සතුන් ලෙස හඳුන්වන බහුසෛලික ජීවීන්ගෙන් සමන්විත රාජධානිය යි. සත්ත්ව ලෝකයේ විශේෂ 1,260,000 පමණ සංඛ්‍යාවක් ඇතැයි සැලකේ. ආහාර නිපදවීමේ හැකියාවක් නැති බැවින් සතුන් විෂමපෝෂීන් වේ.

ඇනිමාලියා රාජධානියට අයත් සතුන් කොඳු ඇට පෙළ (කශේරුව) දැරීම හෝ නොදැරීම යන්න පදනම් කරගෙන ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට වර්ග කර ඇත.

1. අපෘෂ්ඨවංශීන් (Invertebrates)
2. පෘෂ්ඨවංශීන් (Vertebrates)

● අපෘෂ්ඨවංශීන් (Invertebrates)

කොඳුඇට පෙළක් (කශේරුවක්) නැති සතුන් අපෘෂ්ඨවංශීන් ලෙස හැඳින්වේ. අපෘෂ්ඨවංශීන් ඔවුන්ගේ ලක්ෂණ පදනම් කරගෙන නැවත වංශවලට බෙදා වෙන් කර ඇත. එම ප්‍රධාන වංශ පහත දැක්වේ.

(1) නිඩාරියා (Cnidaria) / සීලන්ටරේටා (Coelenterata)
(2) ඇනෙලිඩා (Annelida)
(3) මොලුස්කා (Mollusca)
(4) ආත්‍රොපෝඩා (Arthropoda)
(5) එකයිනොඩර්මේටා (Echinodermata)

නිඩාරියා (Cnidaria) / සීලෙන්ටරේටා (Coelenterata)

ද්විප්‍රස්තරයින් වන හයිඩ්‍රා, මුහුදු මල, ලොඩියා වැනි සතුන් අයත් වන වංශය යි.


හයිඩ්‍රා

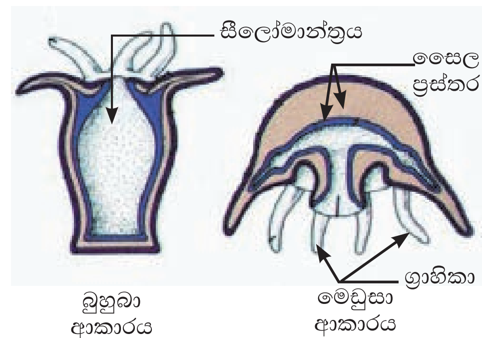

මුහුදු මල


ලොඩියා

13.15 රූපය - නිඩාරියා විශේෂ කිහිපයක්

නිඩාරියාවන් පහත සඳහන් ලක්ෂණ දරයි.

- සියල්ලන්ම ජලජ වාසීන් ය. වැඩි පිරිසක් කරදිය වාසී වන අතර සුළු පිරිසක් මිරිදිය වාසී වේ.
- බහු සෛලික දේහය සෛල ප්‍රස්තර දෙකකින් ගොඩනැගී ඇත. ඒ නිසා **ද්විප්‍රස්තරයින්** ලෙස හැඳින්වේ.
- දේහය තුළ **සීලෝමාන්ත්‍රය** නම් ආහාර මාර්ගය ලෙස ක්‍රියාකරන කුහරයක් පවතී.
- **බුහුබා** සහ **මෙඩුසා** ලෙස ස්වරූප දෙකක් පවතී. බුහුබාවන් ඔත් ජීවිතයක් ගත කරන අතර මෙඩුසාවන් සංචරණය කරයි.



13.16 රූපය- නිඩාරියා දික්කඩ

- දේහය **අරීය සමමිතියක්** දක්වයි.
- සියල්ලන්ම විලෝපීන් ය. පහර දී කුඩා සතුන් අඩපණ කර ආහාරයට ගනී. **දංශක කෝෂ්ඨ** දරයි.
- අංකුර සෑදීම මගින් අලිංගික ප්‍රජනනය සිදුවේ. ලිංගික ප්‍රජනනය ද සිදු කරයි.

අමතර දැනුමට

නිඩාරියාවන් වන කොරල් බුහුබාවන් විසින් කොරල් හෙවත් ගල්මල් නිර්මාණය කරයි. ඒවා සාගර ජීවීන්ගේ පැවැත්මට වැදගත් මෙහෙයක් ඉටුකරයි.



13.17 රූපය - කොරල් බුහුබාවන්

ඇනෙලිඩා (Annelida)

සීලෝමය නැමති දේහ කුහරය මුලින් ම විකසනය වූ සත්ත්ව වංශය යි. සඛණ්ඩ පණුවන් වන ගැඩවිලා, කුඩැල්ලා, පත්තෑපණුවා *(Nereis)* වැනි සතුන් මෙම වංශයට අයත් වේ.



පත්තෑපණුවා



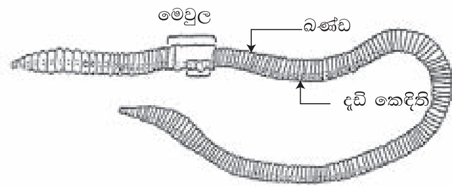
ගැඩවිලා



කුඩැල්ලා

13.18 රූපය - ඇනෙලිඩා විශේෂ කිහිපයක්

ඇනෙලිඩාවන් පහත සඳහන් ලක්ෂණ දරයි.



13.19 රූපය - ඇනෙලිඩාවකුගේ බාහිර ව්‍යුහය

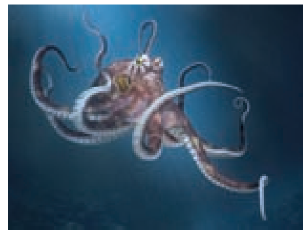
- තෙතමනය සහිත ගොඩබිම, කරදිය හා මිරිදිය පරිසරවල වාසය කරයි.
- බහුසෛලික දේහය සෛල ප්‍රස්තර තුනකින් ගොඩනැගී ඇති නිසා ත්‍රිප්‍රස්තරයින් ලෙස හැඳින්වේ.
- සිහින් දිග පණු ආකාර දේහ දරයි. දේහය බාහිරව ද, අභ්‍යන්තරව ද සමාන ඛණ්ඩවලට බෙදී ඇති නිසා **සඛණ්ඩ පණුවන්** ලෙස හැඳින්වේ.
- දේහය ද්විපාර්ශ්වික සමමිතියක් දක්වයි.
- දේහය තුළ ශරීර බිත්තිය හා අන්ත්‍රය අතර තරලයක් සහිත කුහරයක් පවතී. එය **සීලෝමය** (coelom) නම් වේ. මේ මගින් දේහ චලනවලදී ආහාර මාර්ගයට බලපෑමක් ඇති වීම වළක්වයි.
- සමහර සතුන් අලිංගික ප්‍රජනනය ද සමහර සතුන් ලිංගික ප්‍රජනනය ද සිදු කරයි.

මොලුස්කා (Mollusca)

මෘදු දේහ දරන ත්‍රිපස්තරික සතුන් අයත් වන වංශය යි. ගොලුබෙල්ලා, දෙපියන් බෙල්ලා, අටපියල්ලා, හංගොල්ලා, දැල්ලා, බූවල්ලා වැනි සතුන් මෙම වංශයට අයත් වේ.


ගොලුබෙල්ලා

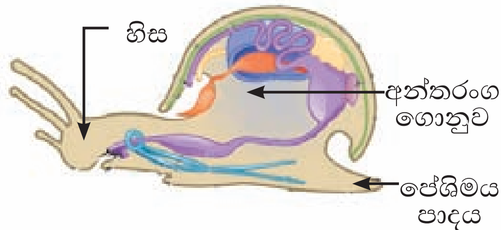

දැල්ලා


බූවල්ලා

13.20 රූපය - මොලුස්කා විශේෂ කිහිපයක්

මොලුස්කාවන් පහත සඳහන් ලක්ෂණ දරයි.

- භෞමික, මිරිදිය හා කරදිය පරිසරවල වාසය කරයි.
- බහුසෛලිකය. ත්‍රිප්‍රස්තරය. මෘදු දේහ දරයි. මේ නිසා **මෘද්වංශීන්** ලෙස හැඳින්වේ.
- **හිස, පේශිමය පාදය සහ අන්තරංග ගොනුව,** ලෙස දේහය ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් යුක්තය. දේහය ඛණ්ඩවලට බෙදී නැත.

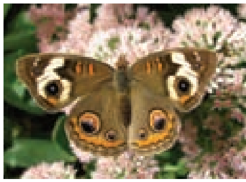


13.21 රූපය-මොලුස්කාවකුගේ දික්කඩ

- ශ්ලේෂ්මලයෙන් තෙත් වූ දේහාවරණයක් දරයි.
- මොලුස්කාවන්ගෙන් ඇතැමෙක් කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) වලින් සෑදුන බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර කවච දරති. එය ප්‍රාවරණය මගින් ස්‍රාවය කරයි.
- දේහය ද්වි පාර්ශවික සමමිතියක් දක්වයි.
- ලිංගික ප්‍රජනනය සිදු කරයි. සාමාන්‍යයෙන් ඒක ලිංගික (එක ජන්මාණු වර්ගයක්) සතුන් වේ.

ආත්‍රොපෝඩා (Arthropoda)

ඇනිමාලියා රාජධානියේ වැඩිම ජීවී විශේෂ සංඛ්‍යාවක් අයත් වංශය වේ. සත්ත්ව විශේෂ අතරින් 75% පමණ මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ. ආත්‍රොපෝඩා වංශයේ වැඩිම ජීවීන් සංඛ්‍යාවක් අයත් වන වර්ගය කෘමීන් වේ. ජීවී විශේෂ 950,000 පමණ ඊට අයත් වේ. සන්ධිපාදිකයන් වන සමනලයා, මී මැස්සා, පළඟැටියා, මදුරුවා ආදී කෘමීන් ද මකුළුවා, ගෝනුස්සා, හැකරැල්ලා, පත්තෑයා, ඉස්සා, කකුළුවා, බෙලි ඇනයා වැනි සතුන් ද මෙම වංශයට අයත් වේ.


සමනලයා


මකුළුවා

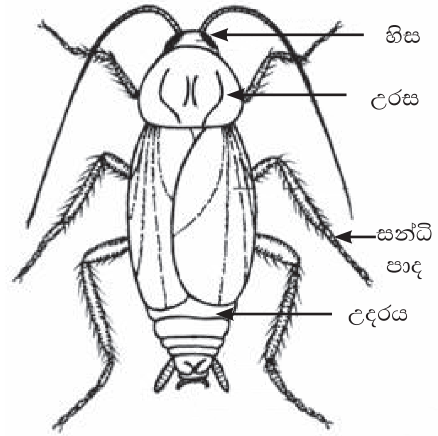

ගෝනුස්සා


පත්තෑයා

13.22 රූපය - ආත්‍රොපෝඩා විශේෂ කිහිපයක්

ආත්‍රොපෝඩාවන් පහත සඳහන් ලක්ෂණ දරයි.

- භෞමික හා කරදිය, මිරිදිය පරිසරවල වාසය කරයි.
- ත්‍රිප්‍රස්තරය. සීලෝමිකය. සන්ධි සහිත උපාංග දරයි. මේ නිසා සන්ධිපාදිකයින් ලෙස හැඳින්වේ.
- දේහය ඛණ්ඩනය වී ඇත. ඛණ්ඩ එකතු වී ටැග්මා (හිස, උරස, උදරය ආදී) සෑදේ.
- දේහය මතුපිට කයිටීන් උච්චර්මයක් ඇත. එය පිට සැකිල්ල ලෙස ක්‍රියාකරයි.
- ඇතැම් විශේෂ පියාපත් දරයි.
- දේහය ද්වි පාර්ශවික සමමිතියක් දක්වයි.
- ගැහැණු සහ පිරිමි සතුන් ඇත. එනම් ලිංගික ද්වීරූපතාව පෙන්වයි. ලිංගික ප්‍රජනනය සිදු කරයි.



13.23 රූපය - කෘමියකුගේ බාහිර ස්වරූපය

පැවරුම-13.2

නිවසේ හමුවන මියගිය කෘමීන් එකතු කර කෘමි පෙට්ටියක් (Insect box) සකස් කරන්න.

එකයිනොඩර්මේටා (Echinodermata)

කෝඩේටා වංශයට පරිණාමික බන්ධුතා පෙන්වන සත්ත්ව වංශය යි. පසැඟිල්ලා, භංගුර පසැඟිල්ලා, ඉකිරියා, මුහුදු කැකිරි සහ මුහුදු ලිලි වැනි සතුන් අයත් වේ.

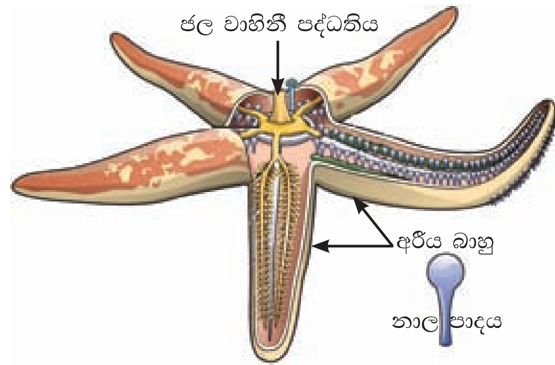

පසැඟිල්ලා


ඉකිරියා


මුහුදු කැකිරි

13.24 රූපය - එකයිනොඩර්මේටා විශේෂ කිහිපයක්

එකයිනොඩනොඩර්මේටාවන් පහත සඳහන් ලක්ෂණ දරයි.



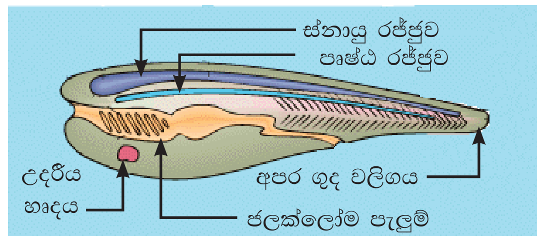
13.25 රූපය
එකයිනොඩර්මේටාවකුගේ දේහ හරස්කඩ

- සියල්ලන් ම කරදිය පරිසරවල පමණක් වාසය කරයි.
- ත්‍රිප්‍රස්තරය. සීලෝමය (coelom) දරයි. දේහය අරීය බාහු පහකට වෙන් වී පවතී.
- තියුණු කටු සහිත ආවරණයක් දරයි.
- තාරකා, සිලින්ඩරාකාර හෝ පුෂ්ප හැඩැති වේ.
- දේහය පුරා පැතිරුණු නාල පද්ධතියක් ඇත. එය ජල වාහිනී පද්ධතිය ලෙස හැඳින්වේ.
- සංචරණය සහ ශ්වසනය සඳහා නාල පාද ඇත.
- මොළයක්, හෘදයක් හා ඇස් නොදරයි.
- දේහය පංච අරීය සමමිතියක් දක්වයි.
- ලිංගික ද්විරූපතාව පෙන්වයි. ලිංගික ප්‍රජනනය සිදු කරයි.

• පෘෂ්ඨවංශීන් (Vertebrates)

කොඳුඇට පෙළක් (කශේරුවක්) දරන සතුන් පෘෂ්ඨවංශීන් ලෙස හැඳින්වේ. ඔවුන් ජීවන චක්‍රයේ කිසියම් අවධියක පහත රූපයේ (13.26) දක්වෙන පොදු ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරයි. ඔවුන්ගේ ව්‍යුහමය ලක්ෂණ පදනම් කර ගෙන නැවත කාණ්ඩවලට බෙදූ ඇත.

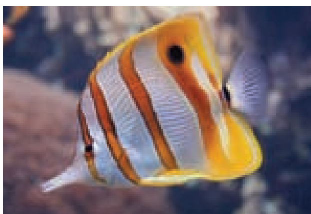
(1) පිස්කේස් (Pisces)
(2) ඇම්ෆිබියා (Amphibia)
(3) රෙප්ටිලියා (Reptilia)
(4) ඒවේස් (Aves)
(5) මැමේලියා (Mammalia)

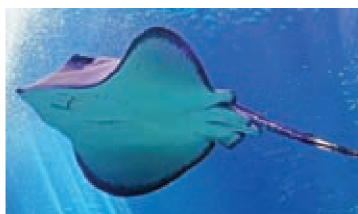


13.26 රූපය - **පෘෂ්ඨවංශී දේහ දික්කඩ**

පිස්කේස් (Pisces)

ජලයේ ජීවත් වීමට හොඳින් අනුවර්තනය වී ඇති මත්ස්‍යයින් අයත් වන කාණ්ඩය යි. මොවුහු කරදිය, මිරිදිය සහිත ජලජ පරිසරවල වාසය කරති. සමහර මත්ස්‍යයින්ගේ අභ්‍යන්තර සැකිල්ල කාටිලේජවලින් සෑදී ඇති අතර සමහරුන්ගේ එය අස්ථිවලින් සෑදී ඇත.


සමනල මත්ස්‍යයා


මඩුවා


මුහුදු අශ්වයා

13.27 රූපය - **පිස්කේස් විශේෂ කිහිපයක්**

මත්ස්‍යයින් පොදුවේ සැලකූ විට දැකිය හැකි ලක්ෂණ පහත දැක්වේ.

- අස්ථිමය හෝ කාටිලේජමය අභ්‍යන්තර සැකිල්ලක් දරයි.
- ජලයේ ගමන් කිරීමට පහසු වන ලෙස දේහය අනාකුල (තර්කුරූපී) හැඩැති වේ
- දේහය කොරපොතුවලින් ආවරණය වී ඇත.
- පිහිනීම සඳහාත්, සංතුලනය සඳහාත් වරල් දරයි.
- ජලයේ කම්පන හඳුනාගත හැකි අංශ රේඛා පද්ධතියක් ඇත.
- හෘදය කුටීර දෙකකි. තනි කර්ණිකාවක් හා කෝෂිකාවක් ඇත.
- ශ්වසනය ජලක්ලෝම (කරමල්) මගින් සිදු කරයි.
- චලතාපී සතුන් ය. (පරිසර උෂ්ණත්වය අනුව දේහ උෂ්ණත්වය වෙනස් වේ)
- ඇසිපිය නොමැති ඇස් ඇත.

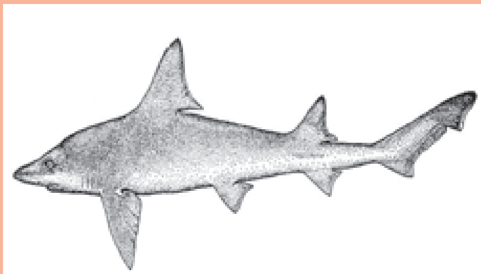
අමතර දැනුමට

පෘථිවිය මත වෙසෙන සියලුම මත්ස්‍යයින් අභ්‍යන්තර සැකිල්ල සෑදී ඇති ආකාරය පදනම් කරගෙන වර්ග දෙකකට වෙන් කරයි.

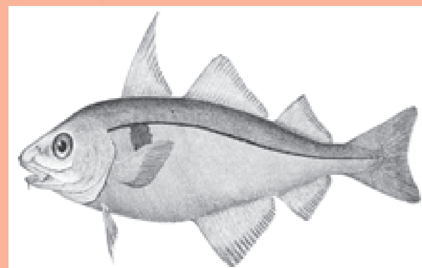
(1) කොන්ඩ්‍රික්තියේස් (Chondrichthyes) - අභ්‍යන්තර සැකිල්ල කාටිලේජවලින් සෑදී ඇති මත්ස්‍යයින් අයත්වන වර්ගය යි.

(2) ඔස්ටෙයික්තියේස් (Osteichthyes) - අභ්‍යන්තර සැකිල්ල අස්ථිවලින් සෑදී ඇති මත්ස්‍යයින් අයත්වන වර්ගය යි.

කොන්ඩ්‍රික්තියේස්	ඔස්ටෙයික්තියේස්
▪ අභ්‍යන්තර සැකිල්ල කාටිලේජ වේ.	▪ අභ්‍යන්තර සැකිල්ල අස්ථිමය වේ.
▪ කරදියේ පමණක් ජීවත් වේ.	▪ කරදිය මිරිදිය දෙකෙහිම ජීවත් වේ.
▪ මත්ස්‍යයින් අතරින් 10% පමණ වේ.	▪ මත්ස්‍යයින් අතරින් 90% පමණ වේ.
▪ ජලක්ලෝම පැළුම් පිධානයකින් ආවරණය වී නැත. ඒවා පිටතට පෙනේ.	▪ ජලක්ලෝම පැළුම් පිධානය යුගලකින් ආවරණය වී ඇත. ඒවා පිටතට නොපෙනේ.
▪ මුඛය දේහයේ පූර්ව උදරීයව පිහිටයි.	▪ මුඛය දේහයේ පූර්ව කෙළවර පිහිටයි.
▪ විෂමාංශ පෞච්ච වරලක් දරයි.	▪ සමාංශ පෞච්ච වරලක් දරයි.



කාටිලේජ මත්ස්‍යයා
(මෝරා,මඩුවා)



අස්ථික මත්ස්‍යා
(තෝරා,තිලාපියා,මුහුදු අශ්වයා)

13.28 රූපය - පිස්කේස් මත්ස්‍ය වර්ග

ඇම්ෆිබියා (Amphibia)

උභයජීවීන් අයත්වන වර්ගය යි. උභයජීවීන්ට ජීවන චක්‍රයේ අවධි සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ජලය අත්‍යවශ්‍ය වේ. ජෛව පරිණාමයේ දී මුලින්ම ගොඩබිම ආක්‍රමණය කළ ජීවී ආකාරය වනුයේ උභයජීවීන් ය. ගෙම්බා, මැඩියා, සලමන්දරා, නූට්ටා, පණු ගෙම්බා වැනි සතුන් උභයජීවීන්ට අයත් වේ.


ගෙම්බා


මැඩියා


සලමන්දරා

13.29 රූපය - ඇම්ෆිබියා විශේෂ කිහිපයක්

උභයජීවීන් පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ දරයි.

- ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කර ගැනීමට ජලය අත්‍යවශ්‍ය වේ. (ජීවන චක්‍රයේ ජලජ අවධියක් ඇත)
- රූපාන්තරණයක් සහිත ය.
- මොවුන් ග්‍රන්ථි සහිත තුනී සෙවලමය සමක් දරයි. සමෙහි කොරපොතු නොපිහිටයි.
- සංචරණය සඳහා පංචාංගුලික ගාත්‍රා පිහිටයි.
- හෘදය කුටීර 3 කි. කර්ණිකා දෙකක් හා තනි කෝෂිකාවක් ඇත.
- ශ්වසනය පෙනහැලි හෝ තෙත සම හෝ මුඛය මගින් සිදුකරයි.
- උභයජීවීන් චලතාපී සතුන් ය.

රෙප්ටීලියා (Reptilia)

උරගයින් අයත් වනුයේ මෙම වර්ගයට යි. ඔවුන් භෞමික (ගොඩබිම) පරිසරයට ඉතා හොඳින් අනුවර්තනය වී ඇත. මොවුහු භෞමික, මිරිදිය හා කරදිය යන පරිසරවල වාසය කරති. ඉබ්බා, කැස්බෑවා, සර්පයින්, කටුස්සා, කබරගොයා, තලගොයා, කිඹුලා වැනි සතුන් උරගයින්ට අයත් වේ.


ඉබ්බා


කිඹුලා


නයා

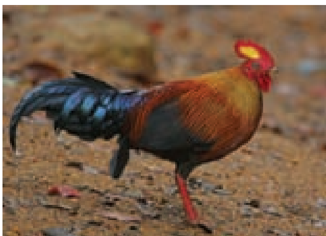
13.30 රූපය - රෙප්ටීලියා විශේෂ කිහිපයක්

උරගයින් පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ දරයි.

- ග්‍රන්ථිවලින් තොර වියළි සමක් දරයි. සම කොරල සහිත යි.
- සංචරණය සඳහා පංචාංගුලික ගාත්‍රා පිහිටයි.
- කර්ණිකා දෙකක් හා අසම්පූර්ණ ලෙස බෙදුනු කෝෂිකාවක් සහිත හෘදයක් ඇත.
- ශ්වසනය පෙනහැලි මගින් සිදු කරයි.
- චලතාපී සතුන් ය.
- අභ්‍යන්තර සංසේචනය සිදු කරයි.

ආවේස් (Aves)

පක්ෂීන් අයත්වන වර්ගය මෙයයි. ඔවුන් පියාසර කිරීම සඳහා ඉතා හොඳින් අනුවර්තනය වී ඇත. පැස්බරා (විශාලම පක්ෂියා), ගුමන කුරුල්ලා (කුඩාම පක්ෂියා), වලිකුකුළා, කැහිබෙල්ලා, කිවි, තාරාවා, හංසයා, බකමූණා, ගිරවා සහ පෙන්ගුවින් වැනි සතුන් නිදසුන් ලෙස දැක්විය හැකි ය.


වලිකුකුළා


පැස්බරා


පෙන්ගුවින්

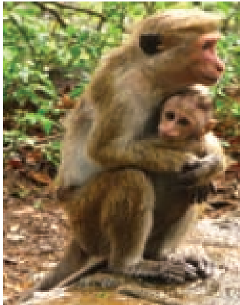
13.31 රූපය - ආවේස් විශේෂ කිහිපයක්

පක්ෂීන් පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ දරයි.

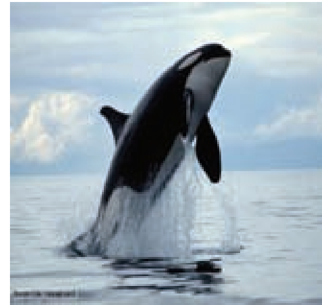
- ඉතා සැහැල්ලු අස්ථිමය අභ්‍යන්තර සැකිල්ලක් දරයි.
- වාතයේ ගමන් කිරීම පහසු වන පරිදි දේහය අනාකූල හැඩයක් ගනී.
- පිහාටුවලින් ආවරණය වූ සමක් දරයි. කොරල තිබුණ ද ඒවා අපර ගාත්‍රාවලට සීමා වී ඇත.
- සංචරණය සඳහා පංචාංගුලික ගාත්‍රා පිහිටයි. පූර්ව ගාත්‍රා පියාපත් බවට පත්වී ඇත.
- ඇසිපිය සහිත, තියුණු දෘෂ්ටියක් ඇති ඇස් දරයි.
- මුඛයේ දත් නොපිහිටයි. භෝජන රටාව අනුව සැකසුන 'හොටයක්' සහිත ය.
- හෘදය කුටීර 4කි. කර්ණිකා දෙකක් හා කෝෂිකා දෙකක් ඇත.
- අචලතාපී සතුන් ය. (පරිසර උෂ්ණත්වය අනුව දේහ උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවේ)

මැමේලියා (Mammalia)

ක්ෂීරපායින් අයත් වනුයේ මෙම වර්ගයට යි. ඔවුන් කිරි දී පැටවුන් පෝෂණය කරන සතුන් වේ. මිනිසා ඇතුළු උණහපුලුවා, වඳුරා, ඔරංඔටන්, ගෝරිල්ලා, චිම්පන්සියා, වවුලා, තල්මසා, ඩොල්ෆින්, ගෝනා, මුවා, මී ගවයා වැනි ක්ෂීරපායි සතුන් මෙම වර්ගයට අයත් වේ.


රිලවා


වවුලා


ඩොල්ෆින්

13.32 රූපය - මැමේලියා විශේෂ කිහිපයක්

ක්ෂීරපායින් පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ දරයි.

- රෝමවලින් ආවරණය වූ සමක් දරයි. සමේ කූප තුළ රෝම ගිලී පවතී.
- ස්තන ග්‍රන්ථි (කිරි නිපදවයි), සමෙහි ශ්වේද ග්‍රන්ථි (දහඩිය නිපදවයි) සහ ස්නේහස්‍රාවී ග්‍රන්ථි (සීබම් නිපදවයි) පිහිටයි.
- බාහිර කන්පෙති දරයි.
- හෘදය කුටීර 4 කි. එනම් කර්ණිකා දෙකක් හා කෝෂිකා දෙකක් ඇත.
- සම්පූර්ණ ද්විත්ව සංසරණයක් සිදු වේ.
- න්‍යෂ්ටි රහිත ද්වි අවතල හැඩැති රතු රුධිරාණු දරයි.
- අචලතාපී සතුන් ය.
- දේහයෙන් බාහිරව වෘෂණ කෝෂ පිහිටයි.
- අභ්‍යන්තර සංසේචනය සිදු වේ.
- කලල පටල විකසනය සිදු වේ. කලල බන්ධයක් සහිත ය.

13.2 ජීවීන් නාමකරණය

සෑම භාෂාවකම වචන යොදා යමක් නම් කිරීම සිදු කෙරේ. ජීවීන් හැඳින්වීමට ද විවිධ නාම යොදා ගැනේ. එහෙත් එම නම් භාෂාව අනුව, රට අනුව, ප්‍රදේශය අනුව වෙනස් වේ. තවද ජීවීන් අතර ඇති බන්ධුතා එමගින් ඉස්මතු නොවේ. මෙම තත්ත්වය මඟ හැර උචිත පොදු නමකින් ජීවීන් හැඳින්වීම සඳහා විද්‍යාඥයෝ උත්සාහ දැරූහ.

- ## ද්විපද නාමකරණය (Binomial nomenclature)

ජීවීන් සඳහා සාර්ථක නාමකරණයක් ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ 1753 දී ස්වීඩන් ජාතික ස්වාභාවික විද්‍යාඥයකු වූ කැරොලස් ලීනියස් (Caroleus Linnaeus) විසිනි. එම නාමකරණ ක්‍රමයට අනුව ජීවියකු නම් කරන විට නාමය පද දෙකකින් සමන්විත වන නිසා එය 'ද්විපද නාමකරණය' ලෙස හැඳින්වේ.

ද්විපද නාමකරණයට අනුව ජීවියකු නම් කිරීමේ ක්‍රමවේදය ICBN (International Commission on Botanical Nomenclature) සහ ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature) යන ආයතන විසින් නියාමනය කෙරේ.

ද්විපද නාමකරණයේ සම්මතයන්

- ජීවී විශේෂයක ජීව විද්‍යාත්මක නාමය (Scientific name) හෙවත් විශේෂ නාමය පද දෙකකින් සමන්විත වේ.
- පළමු පදය ගණ නාමය (Generic name) ලෙස ද, දෙවන පදය සුළු නාමය හෙවත් විශේෂණ පදය (Specific epithet) ලෙස ද හැඳින්වේ.
- ජීව විද්‍යාත්මක නාමය ග්‍රීක හෝ ලතින් භාෂාවෙන් යොදයි.
- ජීව විද්‍යාත්මක නාමය ඉංග්‍රීසි (රෝමන්) අක්ෂරවලින් ලියා දක්වයි.
- ගණ නාමයේ මුල් අකුර කැපිටල්වලින් (Capital letter) ද, අනෙක් අකුරු සියල්ල සිම්පල්වලින් ද (Simple letter), ලියා දක්වයි.
- නාමය අත් අකුරින් ලියන විට පද දෙකට යටින් ඉරි (Underline) ඇඳිය යුතු ය. නාමය මුද්‍රණය කරන විට ඇල අකුරින් (Italics) මුද්‍රණය කළ යුතු ය.

  නිදසුන් :- *Mangifera indica*

අමතර දැනුමට

ප්‍රයෝජනවත් ජීව විද්‍යාත්මක නාම කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

මිනිසා	-	*Homo sapeins*
ආසියානු අලියා	-	*Elephas maximus*
වලිකුකුළා	-	*Gallus lafayetti*
අශෝක පෙතියා	-	*Puntius asoka*
නිල් මානෙල්	-	*Nymphaea stellata*
නා	-	*Mesua nagassarium*
පොල්	-	*Cocos nucifera*

පැවරුම 13.3

පොත්, පත්තර හෝ අන්තර්ජාලය වැනි මාධ්‍යයක් උපයෝගී කරගෙන ඔබේ පරිසරයේ නිතර දක්නට ලැබෙන සතුන් පස් දෙනෙකුගේ හා ශාක පහක ජීව විද්‍යාත්මක නාම ලියන්න.

ක්‍රියාකාරකම 13.4

පාසල් ගෙවත්තේ ඇති ශාක කිහිපයක් හඳුනාගෙන ඒවායේ ජීව විද්‍යාත්මක නාම ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

සාරාංශය

- ජීවීන් අධ්‍යයනය කිරීමේ පහසුව සඳහා ඔවුන් වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.
- සියලුම ජීවීන් ආකියා, බැක්ටීරියා සහ ඉයුකැරියා ලෙස ප්‍රධාන අධිරාජධානි තුනකට බෙදා ඇත.
- ආන්තික පරිසරවල ජීවත් වන ප්‍රාග් න්‍යෂ්ටික ජීවීන් ආකියා අධිරාජධානියට අයත් වේ.
- බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියා යන ජීවීන් බැක්ටීරියා අධිරාජධානියට අයත් වේ.
- ප්‍රොටිස්ටා, ෆන්ගයි, ප්ලාන්ටේ හා ඇනිමාලියා යන රාජධානි ඉයුකැරියා අධිරාජධානියට අයත් වේ.
- පුෂ්ප හට ගැනීම හෝ හට නොගැනීම ප්‍රධාන නිර්ණායකය ලෙස සලකා ප්ලාන්ටේ රාජධානිය අපුෂ්ප ශාක හා සපුෂ්ප ශාක ලෙස කාණ්ඩ දෙකකට බෙදයි.
- කශේරුව දැරීම හෝ නොදැරීම පදනම් කරගෙන ඇනිමාලියා රාජධානිය අපෘෂ්ඨවංශීන් හා පෘෂ්ඨවංශීන් ලෙස කාණ්ඩ දෙකකට බෙදයි.
- අපෘෂ්ඨවංශීන් නැවතත් නිඩාරියා, ඇනෙලිඩා, මොලුස්කා, ආත්‍රොපෝඩා, සහ එකයිනොඩර්මේටා ලෙස වංශවලට බෙදයි.
- පෘෂ්ඨවංශීන් නැවතත් පිස්කේස් (Pisces), ඇම්ෆිබියා (Amphibia), රෙප්ටීලියා (Reptilia), ආවේස් (Aves) හා මැමේලියා (Mammalia) ලෙස වර්ග කෙරේ.
- ජීවීන් නම් කිරීම සඳහා ගණ නාමය සහ සුළු නාමය සහිත ද්විපද නාමකරණය භාවිත කෙරේ.

අභ්‍යාස

(1) ජීවීන් වර්ග කිරීමට ඉදිරිපත් කළ වර්ගීකරණ පද්ධති හා ඒවා ඉදිරිපත් කළ විද්‍යාඥයින් ලියා දක්වන්න.

වර්ගීකරණ පද්ධතිය	ඉදිරිපත් කළ විද්‍යාඥයින්
....	....
....	....
....	....

(2) ස්වාභාවික වර්ගීකරණය හා කෘත්‍රිම වර්ගීකරණය අතර ඇති වෙනස්කම් සංසන්දනය කරන්න.

(3) ප්‍රධාන අධිරාජධානි තුන සඳහන් කර ඒවාට අයත් ජීවීන් සඳහා නිදසුන් ඉදිරිපත් කරන්න.

අධිරාජධානිය	අයත් ජීවීන් සඳහා නිදසුන්
....	....
....	....
....	....

(4) නිඩාරියා ජීවී විශේෂ විසින් සාදනු ලබන අපූරු නිර්මාණයක් වන කොරල් පරවලින් සැලසෙන ප්‍රයෝජන සඳහන් කරන්න.

(5) මැමේලියා වර්ගයට අයත් පහත දැක්වෙන සතුන් විවිධ ලක්ෂණ පදනම් කරගනිමින් රුක් සටහනක ආධාරයෙන් වර්ග කරන්න.

වවුලා, තල්මසා, වඳුරා, මීයා, වලහා

පාරිභාෂික වචන		
වර්ගීකරණය	-	Classification
අධිරාජධානිය	-	Domain
රාජධානිය	-	Kingdom
ධූරාවලි සංවිධානය	-	Hierarchial organization
පෘෂ්ඨවංශීන්	-	Vertebrates
අපෘෂ්ඨවංශීන්	-	Invertebrates
ද්විපද නාමකරණය	-	Binomial nomenclature

ජීව විද්‍යාව

14 ජීවයේ අඛණ්ඩතාව

14.1. ප්‍රජනනය (Reproduction)

එක් ජීවී පරම්පරාවකින් නව ජීවී පරම්පරාවක් බිහි කිරීමේ ජීව ක්‍රියාවලිය ප්‍රජනනය ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රජනනය ජීවීන්ට පමණක් උරුම වූ ලක්ෂණයකි. මෙය ජීවයේ අඛණ්ඩතාව පවත්වා ගැනීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වේ. ජීවීන්ගේ ප්‍රජනනය සිදු වන ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

- අලිංගික ප්‍රජනනය (Asexual Reproduction)
- ලිංගික ප්‍රජනනය (Sexual Reproduction)

• අලිංගික ප්‍රජනනය (Asexual Reproduction)

පරිණත ජීවියකුගේ ඇති බීජාණු හෝ වර්ධක කොටස් මගින් නව ජීවියකු ඇතිවීම අලිංගික ප්‍රජනනය ලෙස හැඳින්වේ.

• ලිංගික ප්‍රජනනය (Sexual Reproduction)

ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහ මගින් නිපදවනු ලබන ජන්මාණු සංයෝජනය වීමෙන් සිදු වන ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය ලිංගික ප්‍රජනනය ලෙස හැඳින්වේ. ලිංගික ප්‍රජනනය සඳහා හැඩගැසුණු ව්‍යුහ පරිණාමිකව උසස් ජීවීන් තුළ දැකිය හැකි ය. ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනනය සඳහා විශේෂයෙන් ම නිර්මාණය වී ඇති ව්‍යුහය පුෂ්පය යි. සතුන්ගේ ස්ත්‍රී හා පුරුෂ වශයෙන් ප්‍රජනක පද්ධති පිහිටයි.

ලිංගික ප්‍රජනනය හා අලිංගික ප්‍රජනනය අතර වෙනස්කම් පහත සඳහන් වගුවේ දැක්වේ.

14.1 වගුව- ලිංගික ප්‍රජනනය හා අලිංගික ප්‍රජනනය අතර වෙනස්කම්

අලිංගික ප්‍රජනනය	ලිංගික ප්‍රජනනය
• තනි මාතෘ ජීවියකු පමණක් දායක වේ.	• මාතෘ හා පීතෘ ලෙස ජීවීන් දෙදෙනකු දායක වේ.
• මාතෘ ජීවියාට බොහෝදුරට සමාන දුහිතෘ ජීවීන් බිහි වේ.	• මාතෘ හා පීතෘ ලක්ෂණ මිශ්‍ර වූ ජීවීන් බිහි වේ.
• ජන්මාණු නිපදවීමක් සිදු නොවේ.	• ජන්මාණු නිපදවීමක් සිදු වේ.
• ඌනන විභාජනය සිදු නොවේ.	• ඌනන විභාජනය සිදු වේ.

• නව ජීවී විශේෂ ඇති නොවේ.	• පරිසරයටඋ චිත ලක්ෂණදරනනව විශේෂ ඇති විය හැකි ය.
• විශාල ජනිතයන් ප්‍රමාණයක්කෙ ටි කාලයකින් බිහි කළ හැකි ය.	• ජනිතයින්සංඛ ාාව වැඩිව න්නේලු තා සෙමිනි.
• ශාකවලහා පරිණාමිකවනොදියු ණු සත්ත්වයින් තුළ දැකිය හැකි ය.	• ශාකවල හා පරිණාමිකව දියුණු සත්ත්වයින් තුළ දැකිය හැකි ය.

14.2 ශාකවල ප්‍රජනනය

ශාකවල ප්‍රජනනය හෙවත් ශාක තම වර්ගයා බෝ කර ගැනීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු කර ගනී. එනම්,

1. අලිංගික ප්‍රජනනය
2. ලිංගික ප්‍රජනනය

ශාකවල අලිංගික ප්‍රජනනය

ශාකවල සිදුවන වර්ධක ප්‍රජනනය අලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රමයකි.
ශාකයක භූගත හෝ වායව කොටස් මගින් නව ශාක බිහිකර ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය වර්ධක ප්‍රජනනය ලෙස හැඳින්වේ. මෙමගින් මව් ශාකයට සමාන ලක්ෂණ සහිත දුහිතෘ ශාක ලබාගත හැකි ය. වර්ධක ප්‍රජනනය ප්‍රචාරණය ආකාර දෙකකින් යුක්ත ය. එනම්,

- ස්වාභාවික වර්ධක ප්‍රචාරණය
- කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණය

ස්වාභාවික වර්ධක ප්‍රචාරණය (Natural Vegetative Propagation)

ශාකයක භූගත ව හෝ වායව ලෙස පිහිටන කොටස් මගින් ස්වාභාවික ව නව ශාක බිහි කිරීම ස්වාභාවික වර්ධක ප්‍රචාරණය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ශාකයක විවිධ වර්ධක කොටස්වලින් සිදු වේ. එම විවිධ වර්ධක කොටස් හා එම කොටස් මගින් ප්‍රචාරණය වන ශාක සඳහා නිදසුන් පහත දැක්වේ.

- මුල් **(Roots)**

නිදසුන්:-කරපිංචා, රටදෙල්, බෙලි, පේර

- පත්‍ර **(Leaves)**

නිදසුන්:-අක්කපාන, බිගෝනියා, කඩුපුල්

- මොටියන් **(Suckers)**

පස තුළ ගිලුනු කඳේ පාදිය පෙදෙසින් හරස් අතට හටගන්නා කුඩා පැළ මොටියන් ලෙස හැඳින්වේ.
නිදසුන්:-ගොයම්, කෙසෙල්, අන්නාසි, කපුරු, හුලංකීරිය, කලාඳුරු

- ධාවක **(Runners)**

පොළොවට සමාන්තරව හා පොළොවට සම්බන්ධව (ආගන්තුක මුල් මගින්) පස මතුපිට ගමන් කරන ශාක කඳන් ධාවක ලෙස හැඳින්වේ.
නිදසුන්:- ගොටුකොළ, බතල, මහා රාවණා රැවුල

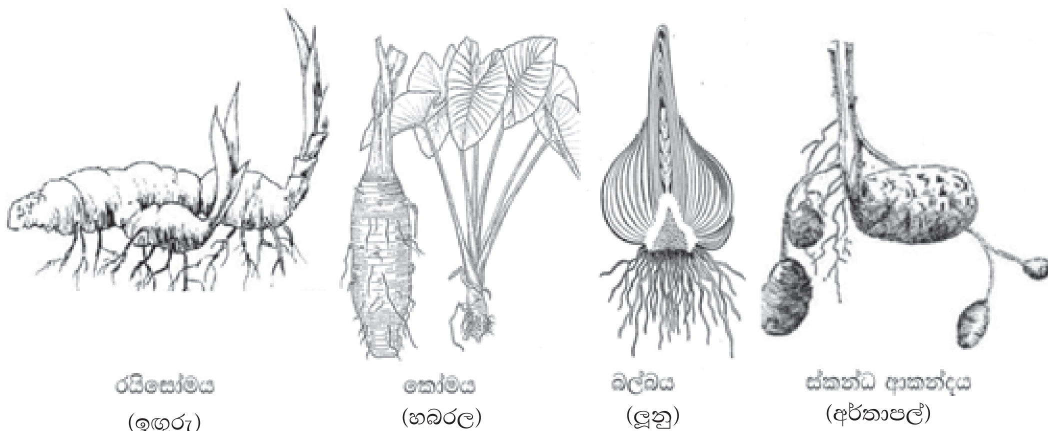
- බල්බිල (Bulbils)

වර්ධක අංකුරයක් හෝ පුෂ්ප අංකුරයක් විකරණය වීමෙන් තැනෙන විශේෂ ප්‍රජනක ව්‍යුහ බල්බිල ලෙස හැඳින්වේ.
නිදසුන්:- අන්නාසි, හණ, හොඬල

- භූගත කඳන් (Underground Stems)

ශාකවල පොළොව තුළ හටගන්නා කඳන් භූගත කඳන් ලෙස හැඳින්වේ. භූගත කඳන් මගින් වර්ධක ප්‍රජනනය සිදු කිරීම, ආහාර සංචිත කිරීම හා අහිතකර කාල තරණය කිරීම යන කාර්යයන් ඉටු කරයි. බාහිර ලක්ෂණ අනුව භූගත කඳන් ප්‍රධාන වර්ග හතරකට බෙදයි. එනම්,

(I) රයිසෝමය (Rhizome) නිදසුන් :- කහ, ඉඟුරු, බුත්සරණ, අරත්ත
(II) කෝමය (Corm) නිදසුන් :- හබරල, ගහල, කිරිඅල, කිඩාරං
(III) බල්බය (Bulb) නිදසුන් :- රතු ලූනු, ලොකු ලූනු, ලීක්ස්
(IV) ස්කන්ධ ආකන්දය (Tuber) නිදසුන් :- අර්තාපල්, ඉන්නල



14.1 රූපය - භූගත කඳන් වර්ග

ක්‍රියාකාරකම - 14.1

- ඔබේ ගෙවත්තේ හමුවන ශාක නිරීක්ෂණය කර වර්ධක කොටස්වලින් ප්‍රචාරණය වන ශාක හඳුනා ගන්න
- එම ශාක හා ඒවා ප්‍රචාරණය වන ආකාරය වගුගත කරන්න.

කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණය (Artificial Vegetative Propagation)

මිනිසාගේ මැදිහත් වීමෙන් සිදු කර ගන්නා ශාක බෝ කර ගැනීම කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ප්‍රධාන ක්‍රම කිහිපයකට සිදු කරනු ලැබේ.

- අතු කැබලි මුල් ඇද්දවීම
- අතු බැඳීම (ලේයර් කිරීම)
- බද්ධ කිරීම
- පටක රෝපණය

අතු කැබලි මුල් ඇද්දවීම

මව් ශාකයෙන් කපා ගත් අතු කැබලි සිටුවීමෙන් නව ශාක බෝ කර ගැනීම මෙහිදී සිදු කෙරේ. මෙහිදී එල දැරූ ශාකයකින් නිරෝගී අතු තෝරා ගතයුතු අතර දළු, පුෂ්ප හෝ එල නොමැති නම් වඩා යෝග්‍ය වේ. ඇතැම් ශාක සඳහා මෙම ක්‍රමය සුලභව යොදා ගනී.
උදා :- රෝස, වද, අරලිය, රත්මල්, බෝගන්විලා, ක්‍රෝටන්

පැවරුම - 14.1

- අතුවලින් මුල් හටගැනීම ඉක්මන් කිරීම සඳහා වෙළඳපොළේ ඇති විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය සොයා වාර්තා කරන්න.
- අතුවලින් පැළ ඇතිකර ගැනීමට නොහැකි ශාක ලේඛනයක් සකස් කරන්න.
- අතුවලින් මුල් හටගැනීම ඉක්මනින් සිදුකර ගැනීම සඳහා තෝරා ගත යුතු අතු කැබැල්ලක ලක්ෂණ සොයා බලන්න.

අතු බැඳීම (ලේයර් කිරීම) (Layering)

මව් ශාකයට සම්බන්ධ ව තිබිය දී ම අතු කැබලි මුල් අද්දවා ගැනීම අතු බැඳීම ලෙස හැඳින්වේ. අතු බැඳීම ක්‍රම දෙකකට සිදු කරයි. එනම්,

1. භූමි අතු බැඳීම
2. වායව අතු බැඳීම

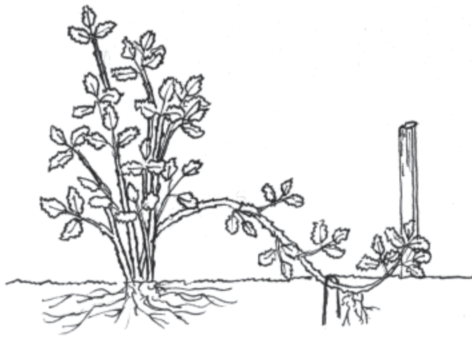
• භූමි අතු බැඳීම (Ground Layering)

මෙම ක්‍රමය පොළොවට ආසන්න අතු මුල් අද්දවා ගැනීමට යොදා ගනී. මෙහිදී පොළොවට ආසන්න අත්තක් තෝරාගෙන එහි යට පැත්තේ සුළු කැපුමක් යොදා එම ස්ථානය පසට යට කරයි. සති කිහිපයක් යන විට එම ස්ථානයේ මුල් හට ගනී. එවිට අත්ත කපා මව් ශාකයෙන් වෙන් කර සිටුවයි.
නිදසුන් :- සමන් පිච්ච, වැල් දෙහි

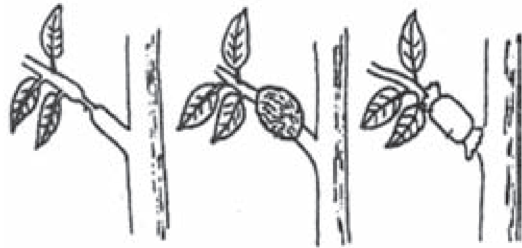
• වායව අතු බැඳීම (Aerial Layering)

පොළොවෙන් ඉහළ ඇති අතු, මුල් අද්දවා ගැනීමට යොදා ගනී. මෙහිදී පොළොවෙන් ඉහළ පිහිටන අත්තක් තෝරාගෙන එහි කුඩා පොතු වළල්ලක් ඉවත් කර එම ස්ථානයට කොම්පෝස්ට් සහ කොහුබත් මිශ්‍රණයක් තබා පොලිතිනයකින් වෙළනු ලැබේ. සති කිහිපයක් යන විට එම ස්ථානයේ මුල් හට ගනී. එවිට අත්ත කපා මව් ශාකයෙන් වෙන් කර සිටුවයි.

නිදසුන් :- දෙළුම්, දෙහි



භූමි අතු බැඳීම



වායව අතු බැඳීම

14.2 රූපය - අතු බැඳීමේ ක්‍රම

ශාක අතු බැඳීම මගින් පහත සඳහන් වාසි අත් කර ගත හැකි ය.

- බීජ නිපදවීම හොඳින් සිදු නොවන ශාක බෝ කර ගත හැකි වීම.
- එකවර පැළ කිහිපයක් ලබා ගත හැකි වීම.

ක්‍රියාකාරකම - 14.2

භූමි අතුබැඳීම සඳහා යොදා ගත හැකි ශාකයක් ගෙවත්තෙන් හඳුනාගන්න. නියමිත ආකාරයට භූමි අතු බැඳිම සිදු කරන්න. සති දෙකක් පමණ ගත වූ පසු, පසට යට කරන ලද ස්ථානයෙන් අත්ත ඔසවා මුල් හටගෙන ඇති ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

බද්ධ කිරීම

ශාකයක අංකුරයක් හෝ රිකිල්ලක් එම විශේෂයේ ම හෝ බන්ධුතා ඇති විශේෂයක ශාකයකට (පටක සම්බන්ධයක් ඇතිවන පරිදි) සම්බන්ධ කිරීම බද්ධ කිරීම ලෙස හැඳින්වේ. බද්ධ කිරීමේ දී සම්බන්ධ කරන ශාක කොටස් දෙක එකම විශේෂයේ හෝ බන්ධුතා ඇති විශේෂ දෙකක විය යුතුය. ඒවා පහත දැක්වෙන ආකාරයට නම් කරයි.

(1) ග්‍රාහක කඳ (Stock)

පසට සම්බන්ධ ශාක කොටස ග්‍රාහකය ලෙස හැඳින්වේ. ග්‍රාහකයක තිබිය යුතු ලක්ෂණ පහත දැක්වේ.

- ශක්තිමත් මූල පද්ධතියක් දැරීම.
- ඒකාකාර වර්ධනයක් සහිත වීම.
- රෝගවලට සහ පාරිසරික වෙනස්වීම්වලට ඔරොත්තු දීම.

(2) අනුජය (Scion)

වෙනත් ශාකයකින් ලබාගෙන ග්‍රාහකයට බද්ධ කරන අංකුරය හෝ රිකිල්ල අනුජය ලෙස හැඳින්වේ. අනුජයේ තිබිය යුතු ලක්ෂණ පහත දැක්වේ.

- යහපත් ලක්ෂණ සහිත ප්‍රභේදයක් වීම.
- පළිබෝධයින් හා රෝගවලින් තොර වීම.

ශාක බද්ධ කිරීමේ දී සිදුවන්නේ ග්‍රාහකයේ සහ අනුජයේ කැම්බියම පටක මගින් ඒවා එකිනෙක සම්බන්ධ වීමයි. මේ අනුව බද්ධ කිරීම් සිදු කළ හැක්කේ කැම්බියම පටකය සහිත ශාකවලට පමණි. එනම් ද්විබීජ පත්‍රී ශාකවලට පමණි.

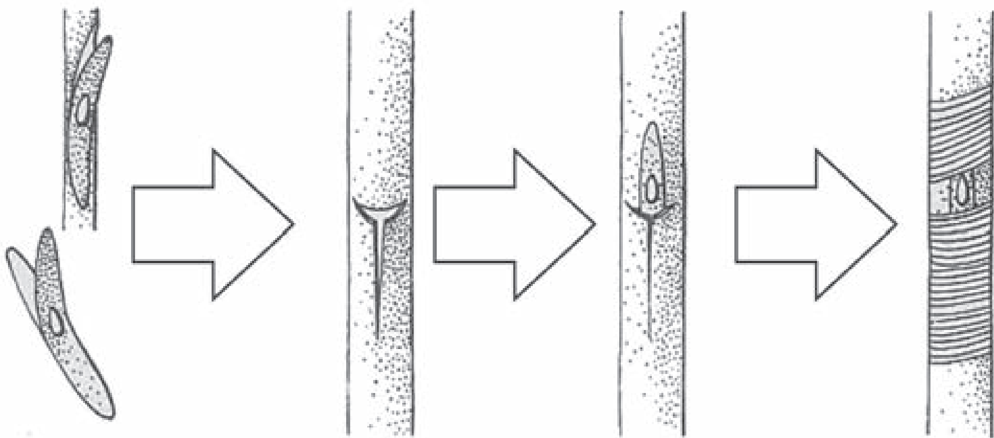
බද්ධ කිරීම ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකට සිදු වේ. එම ක්‍රම පහත දැක්වේ.

1. අංකුර බද්ධය
2. රිකිලි බද්ධය

- **අංකුර බද්ධය**

ශාකයක අංකුරයක් අනුජය ලෙස තෝරාගෙන ග්‍රාහකයකට බද්ධ කිරීම අංකුර බද්ධය ලෙස හැඳින්වේ. එය සිදුකරන ආකාරය පහත දැක්වේ.

- සජීවී අංකුරයක් බද්ධ පිහියක් ආධාරයෙන් කපා වෙන් කර ගැනීම. (ශාකවල කඳේ පත්‍ර ලපයට ඉහළින් පිහිටා ඇත)
- ඉන්පසු ග්‍රාහකයේ කැපුමක් යොදා කැපුම තුළට අංකුරය ඇතුළු කිරීම
- එම ස්ථානය පොලිතින් පටිවලින් පහළ සිට ඉහළට වෙළීම.
- ටික දිනකට පසු අංකුරය කොළ පාටින් වර්ධනය වන අවස්ථාවේ දී එම වෙළුම ලිහා අංකුරය පිටතට සිටින සේ තබා නැවත වෙළීම.
- සති තුනකට පමණ පසු අංකුරය හොඳින් වර්ධනය වී ඇත්නම් බද්ධ කළ ස්ථානයට 15 cm පමණ ඉහළින් ග්‍රාහකයේ කඳ කපා ඉවත් කිරීම. (එවිට නව අංකුර හොඳින් වර්ධනය වේ)



14.3 රූපය - අංකුර බද්ධයේ පියවර

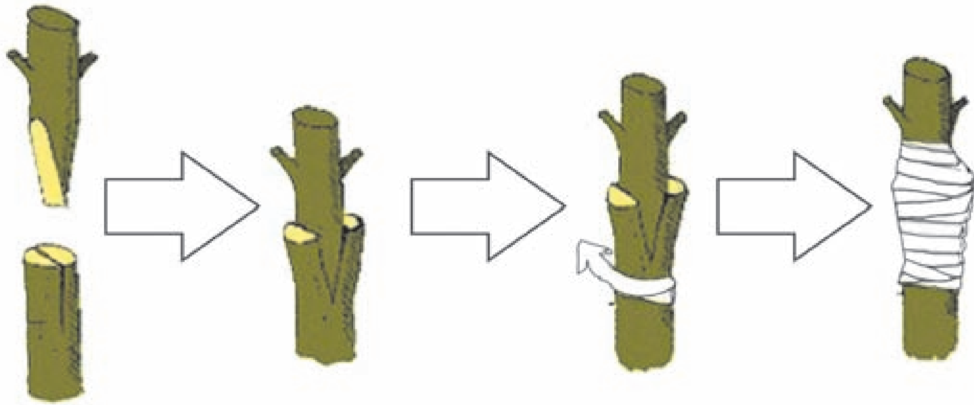
ග්‍රාහක කඳේ යොදන කැපුමේ හැඩය අනුව අංකුර බද්ධය නම් කරනු ලැබේ.
නිදසුන් - T බද්ධය, H බද්ධය,V බද්ධය

- **රිකිලි බද්ධය**

ශාක රිකිල්ලක් අනුජය ලෙස තෝරාගෙන ග්‍රාහකයකට සම්බන්ධ කිරීම රිකිලි බද්ධය ලෙස හැඳින්වේ. රිකිලි බද්ධය සිදුකරන ආකාරය පහත දැක්වේ.

- ඵල දරන ශාකයකින් රිකිල්ලක් තෝරා ගැනීම. (දැනට දළු, මල්, ඵල නොදරන රිකිල්ලක් වඩාත් යෝග්‍ය වේ)

- කැපුම් ස්ථානය තුවාල නොවන පරිදි රිකිල්ල කපා වෙන් කර ගැනීම.
- කැම්බියම ස්පර්ශ වන පරිදි රිකිල්ල ග්‍රාහකයට සම්බන්ධ කිරීම.
- එම ස්ථානය පොලිතීන් පටිවලින් පහළ සිට ඉහළට වෙළීම.
- රිකිල්ල වර්ධනය වන බව නිරීක්ෂණය වූ විට වෙළුම ලිහා ඉවත් කිරීම.



14.4 රූපය - රිකිලි බද්ධයේ පියවර

ග්‍රාහකයේ සහ අනුජයේ කෙළවරවල් කපා ගන්නා හැඩය අනුව රිකිලි බද්ධය ක්‍රම කිහිපයකට සිදු කරයි.

නිදසුන් :- ආරුක්කු බද්ධය, කුඤ්ඤ බද්ධය

ක්‍රියාකාරකම - 14.3

ඔබේ ගුරුතුමා/ ගුරුතුමියගේ සහාය ඇති ව අංකුර හෝ රිකිලි බද්ධයක් සිදු කිරීමට උත්සාහ කරන්න. බද්ධ පිහියක් සපයාගත නොහැකිනම් මුවහත් පිහිතලයක් යොදා ගන්න.

ශාක බද්ධ කිරීම මගින් පහත සඳහන් වාසි අත් කර ගත හැකි ය.

- අනුජයට හිමි ලක්ෂණ සහිත දුහිතෘ ශාක ලබාගැනීමට හැකි වීම.
- ශක්තිමත් මූල පද්ධතියක් සහිත රෝගවලට ප්‍රතිරෝධී ශාක ලබාගත හැකි වීම.
- බීජ නිපදවීම හොඳින් සිදු නොවන ශාක බෝ කරගත හැකි වීම.

අවාසි

- ආයු කාලය කෙටි වීම.
- සියලුම ශාකවලට බද්ධ කිරීම කළ නොහැකි වීම.
- දූවමය වටිනාකම අඩු වීම.

පටක රෝපණය (Tissue culture)

ශාකයකින් ලබාගත් ඕනෑම ජීවී වර්ධක පටක කොටසක් පාලනය කළ තත්ත්ව යටතේ රෝපණ මාධ්‍ය තුළ වගා කර මාතෘ ශාකයට ප්‍රවේණිකව සර්වසම නව ශාක බිහි කර ගත හැකි ය. එසේ ලබාගත් නව ශාක **ක්ලෝනයක් (Clone)** ලෙස හැඳින්වේ.

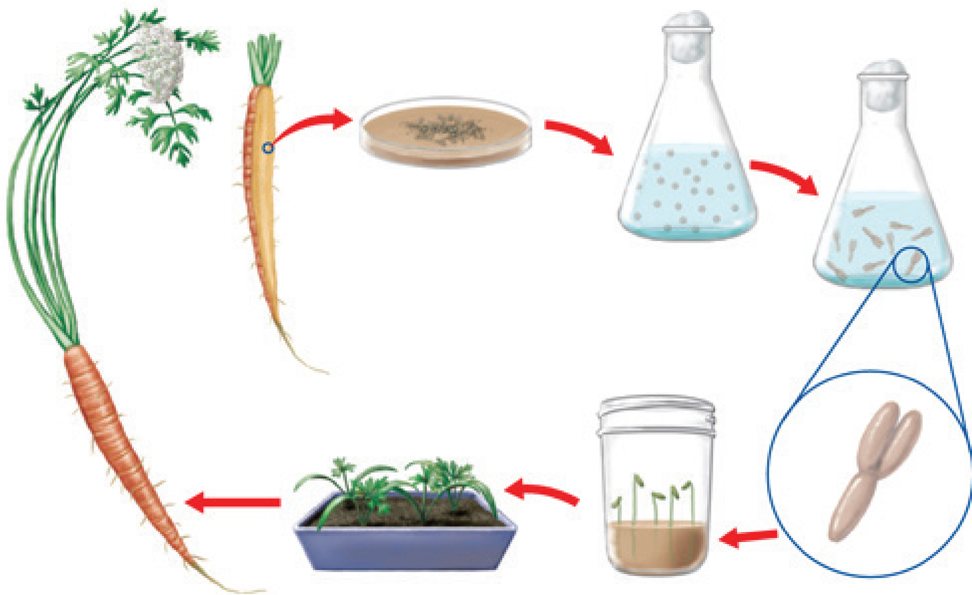
පටක රෝපණය මගින් එසේ ප්‍රවේණිකව සර්වසම ක්ලෝන ලබා ගත හැකි ය. ඒ සඳහා සාමාන්‍යයෙන් අග්‍රස්ථ අංකුරය, පාර්ශ්වික අංකුරය හා මූලාග්‍රය වැනි විභාජක ස්ථානවලින්

පටක ලබා ගනී.

පටක රෝපණය සඳහා යොදා ගන්නා රෝපණ මාධ්‍යයේ සුක්‍රෝස්, ඛනිජ ලවණ, විටමින්, හා වර්ධක ද්‍රව්‍ය අඩංගු ය. එම මාධ්‍යය ජෙලටිනීමය තත්ත්වයට පත් කර ගැනීමට ඒගාර් යොදා ගනී. පටක රෝපණය සාර්ථක කර ගැනීමට ජීවාණුහරණ තත්ත්ව ඇති කළ යුතු අතර උෂ්ණත්වය, ආලෝකය වැනි තත්ත්ව පාලනය කළ යුතු ය.

පටක රෝපණයේ දී අනුගමනය කරන ප්‍රධාන පියවර

(1) මව් ශාකයෙන් ලබාගන්නා වර්ධක පටක කොටස රෝපණ මාධ්‍යයේ තැන්පත් කිරීම.
(2) වර්ධක පටක කොටසේ කිණකය (Callus) නම් නව පටකයක් සෑදෙන අතර එම කිණකයෙන් අලුත් මුල් සහ අංකුර වර්ධනය වීමට ඉඩ සැලසීම.
(3) අංකුර වෙන් කර පරීක්ෂා නළ තුළ තවදුරටත් වර්ධනය වීමට තැබීම.
(4) අංකුර වගා කටයුතුවලට සුදුසු වන පරිදි පරිසරයට උචිත ලෙස හැඩගැසීමට තැබීම.



14.5 රූපය - පටක රෝපණයේ පියවර

ශාක පටක රෝපණය මගින් පහත සඳහන් වාසි අත් කර ගත හැකි ය.
- මව් ශාකයට සර්වසම ලක්ෂණ සහිත දුහිතෘ ශාක බිහි කර ගත හැකි වීම.
- එකවර පැළ විශාල සංඛ්‍යාවක් ලබාගත හැකි වීම.
- කෙටි කාලයක් තුළ පැළ විශාල සංඛ්‍යාවක් ලබාගත හැකි වීම.
- කුඩා ඉඩ ප්‍රමාණයක් තුළ නිරෝගී පැළ විශාල සංඛ්‍යාවක් බෝකර ගත හැකි වීම.
- හිතකර ජානයක් සහිත දෙමුහුම් ශාක පටක කොටසක් පටක රෝපණය මගින් වගා කර නව ශාක විශාල ප්‍රමාණයක් ලබා ගත හැකිවීම.

පැවරුම - 14.2

- විවිධ මූලාශ්‍ර යොදාගෙන ශ්‍රී ලංකාවේ පටක රෝපණය සිදුකරන ස්ථාන ලැයිස්තුවක් සකසන්න.
- හැකියාවක් තිබේ නම් එවැනි ස්ථානයකට ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවක් සිදුකර පටක රෝපණ ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කරන්න.
- ශ්‍රී ලංකාවේ පටක රෝපණය ඇසුරින් වැඩිපුරම බිහිකරන ශාක නම් කරන්න.

වර්ධක ප්‍රජනනය මගින් සැලසෙන වාසි

- බීජ නිපදවීම හොඳින් සිදු නොවන ශාක බෝ කර ගත හැකි වීම.
- මව් ශාකයට සමාන ලක්ෂණ සහිත දුහිතෘ ශාක ලබාගත හැකි වීම.
- ඉක්මණින් ඵල ලබාගත හැකි ශාක බෝ කර ගත හැකි වීම.
- රෝග හා පළිබෝධ හානිවලට ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද හඳුනාගෙන බෝ කළ හැකි වීම.
- අහිතකර පරිසර තත්ත්වවලට ඔරොත්තු දෙන ප්‍රභේද සකස් කර ගත හැකි වීම.

වර්ධක ප්‍රජනනයේ අවාසි

- නව ප්‍රභේද ඇති නොවීම.

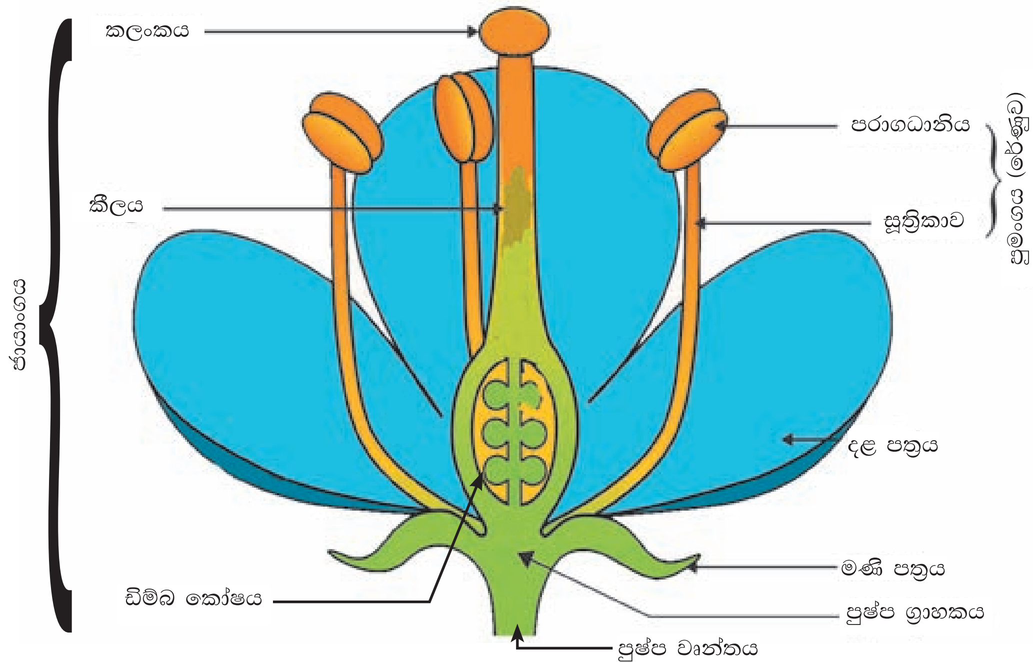
ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනනය

පරිණත ශාකයක ලිංගික ප්‍රජනක ව්‍යුහවල නිපදවෙන ජන්මාණු සංයෝජනයෙන් බීජ සෑදේ. එම බීජ මගින් නව ශාක බිහි කර ගැනීම මෙහිදි සිදු වේ.

පුෂ්පය

ශාකවල ලිංගික කොටස් සහිත ව්‍යුහය පුෂ්පය යි. පුෂ්පයක කොටස් පුෂ්ප ග්‍රාහකය මත වලයාකාරව සැකසී ඇත. ප්‍රධාන පුෂ්ප කොටස් හතරක් ඇත. ඒවා පහත දැක්වේ.

- මණිය (Calyx)
- මුකුටය/දළ පත්‍ර වලය (Corolla)
- පුමංගය/රේණුව (Androecium/Stamen)
- ජායාංගය (Gynoecium)



14.6 රූපය - දර්ශීය පුෂ්පයක දික්කඩක්

මණිය (Calyx)

මණිය මණි පත්‍ර කිහිපයකින් සෑදී ඇත. එය පුෂ්පයේ පිටතින් ම පවතින පුෂ්ප කොටස වේ. මණිය පුෂ්ප ග්‍රාහකය මත වලයාකාරව පිහිටයි. කොළ පැහැති ය. ළපටි අවධියේ දී අභ්‍යන්තර පුෂ්ප කොටස්වලට ආරක්ෂාව සැපයීම මණිය මගින් සිදු කරයි.

මුකුටය/දළ පත්‍ර වලය (Corolla)

මුකුටය දළ පත්‍ර කිහිපයකින් සෑදී ඇත. එය පුෂ්පයක මණියට ඇතුළතින් පිහිටයි. සුදු හෝ වර්ණවත් ය. ළපටි අවධියේ දී අභ්‍යන්තර පුෂ්ප කොටස්වලට ආරක්ෂාව සැපයීම සහ පරාගණය සඳහා කෘමි සතුන් ආකර්ෂණය කරගැනීම මුකුටය මගින් සිදු කරයි.

පුමංගය/රේණුව (Androecium/Stamen)

පුෂ්පයක ඇති පුං (පුරුෂ) ප්‍රජනක ව්‍යුහය පුමංගය වේ. මෙය පරාගධානිය හා සූත්‍රිකාව ලෙස කොටස් දෙකකින් යුක්ත ය. පරාගධානිය තුළ පරාගකෝෂ ඇත. ඒ තුළ පරාග පවතී. පරිණත වූ විට පරාගධානි පුපුරා පරාග පිටතට පැමිණේ. ශාකවල පුං ප්‍රජනක සෛලය ලෙස ක්‍රියාකරන්නේ පරාගය යි.

ජායාංගය (Gynoecium)

පුෂ්පයක ඇති ජායා (ස්ත්‍රී) ප්‍රජනක ව්‍යුහය ජායාංගය වේ. කලංකය, කීලය හා ඩිම්බ කෝෂය ලෙස ජායාංගය කොටස් තුනකින් යුක්ත ය. ඩිම්බ කෝෂය තුළ ඩිම්බ පිහිටා ඇත. පුෂ්පවල ජායා ප්‍රජනක සෛලය ලෙස ක්‍රියාකරන්නේ ඩිම්බය යි.

ක්‍රියාකාරකම - 14.4

- පුෂ්ප කිහිපයක් සපයා ගන්න. අත් කාචයක් ආධාරයෙන් ඒවායේ පුෂ්ප කොටස් නිරීක්ෂණය කර හඳුනා ගන්න.
- වද පුෂ්පයක් පහළට හරවා පුෂ්ප වෘන්තයේ හරි මැදින් පහළට කපන්න. පුෂ්ප දික්කඩක නම් කළ රූප සටහනක් අඳින්න.

ද්වි ලිංගික පුෂ්ප (Bisexual flowers)

පුං හා ජායා යන කොටස් දෙකම ඇති පුෂ්ප ද්වි ලිංගික පුෂ්ප ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- වද, වැල්දොඩම්, මිරිස්, කතුරුමුරුංගා

ඒක ලිංගික පුෂ්ප (Unisexual flowers)

පුං හා ජායා යන කොටස් දෙකෙන් එක් කොටසක් පමණක් ඇති පුෂ්ප ඒක ලිංගික පුෂ්ප ලෙස හැඳින්වේ. මේවා වර්ග දෙකකි.

(1) **පුමංගී පුෂ්ප** - පුං කොටස හෙවත් පුමංගය සහිත පුෂ්ප

නිදසුන් :- වට්ටක්කාවල බොරු මල්, බඩඉරිඟුවල අග්‍රයේ (පුෂ්ප මංජරියේ) පිපෙන මල්

(2) **ජායාංගී පුෂ්ප** - ජායා හෙවත් ජායාංගය සහිත පුෂ්ප

නිදසුන්:- වට්ටක්කාවල ගෙඩි හටගන්නා මල්, බඩඉරිඟුවල කරල් හටගන්නා මල්

ඒකගෘහී ශාක

පුමංගී පුෂ්ප හා ජායාංගී පුෂ්ප යන පුෂ්ප දෙවර්ගය ම එකම ශාකයේ හටගන්නේ නම් එම ශාක ඒකගෘහී ශාක ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- වට්ටක්කා, බඩ ඉරිඟු, පොල්, කරවිල

ද්විගෘහී ශාක

පුමාංගී පුෂ්ප හා ජායාංගී පුෂ්ප යන පුෂ්ප දෙවර්ගය වෙන වෙන ම ශාක දෙකක හට ගන්නේ නම් එම ශාක ද්විගෘහී ශාක ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- පැපොල්, වැලිස්නේරියා

පරාගණය (Pollination)

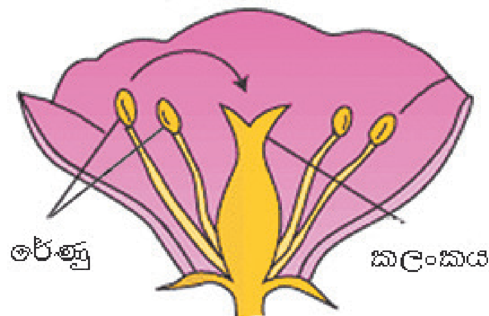
පුෂ්පයක පරිණත පරාග එම විශේෂයේ ම පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වීමේ ක්‍රියාවලිය පරාගණය ලෙස හැඳින්වේ. පරාගණය ආකාර 2 කට සිදුවේ.

(1) ස්ව-පරාගණය (Self pollination)

(2) පර-පරාගණය (Cross pollination)

ස්ව-පරාගණය (Self-pollination)

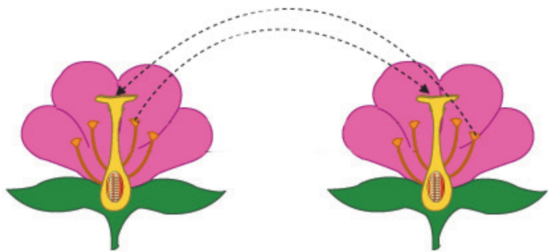
පුෂ්පයක පරිණත පරාග එම පුෂ්පයේම කලංකය මත තැන්පත් වීමේ ක්‍රියාවලිය ස්ව-පරාගණය ලෙස හැඳින්වේ.



14.7 රූපය - ස්ව - පරාගණය

පර-පරාගණය (Cross pollination)

පුෂ්පයක පරිණත පරාග එම ශාකයේ ම හෝ එම විශේෂයේ වෙනත් ශාකයක පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වීමේ ක්‍රියාවලිය පර-පරාගණය ලෙස හැඳින් වේ.



14.8 රූපය - පර-පරාගණය

පර-පරාගණය තුළින් ශාක දෙකක ගති ලක්ෂණ මිශ්‍ර වීමට ඉඩ සැලසේ. එය අලුත් ලක්ෂණ සහිත ශක්තිමත් නව පරම්පරාවක් බිහි කිරීමට උපකාරී වේ. මේ නිසා ඇතැම් පුෂ්ප ස්ව-පරාගණය වලක්වාගෙන පර-පරාගණය සිදුකර ගැනීමට අනුවර්තනය වී ඇත. එවැනි අනුවර්තන කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

ඒක ලිංගික පුෂ්ප හට ගැනීම

ජායාංගී පුෂ්ප හා පුමාංගී පුෂ්ප ලෙස පුෂ්ප වෙන වෙනම හට ගැනීම.

නිදසුන් :- පොල්, බඩ ඉරිඟු

ස්ව-වන්ධ්‍යතාව

පුෂ්පයක පරාග එම පුෂ්පයේ ම කලංකය මත තැන්පත් වූ විට ඵල හට නොගැනීම.

නිදසුන් :- වැල් දොඩම්

යෝගබාධකතාව

පුෂ්පයක රේණු හා කලංකය එකිනෙකට දුරස් ව පිහිටීම.

නිදසුන් :- මිනීමල්, ඕකිඩ්

බාහිරාවර්තී රේණු පිහිටීම

කලංකය ඍජු ව ඇති විට රේණු නැවී පිහිටීම හෝ රේණු ඍජු ව ඇති විට කලංකය නැවී පිහිටීම.

නිදසුන් :- පින්න, පිච්ච

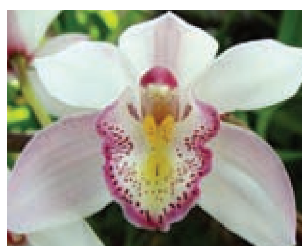
අසම පරිණතිය

ජායාංගයට පෙර පුමංගය පරිණත වීම (ප්‍රපුං පරිණතිය) හෝ පුමංගයට පෙර ජායාංගය පරිණත වීම (ප්‍රජායා පරිණතිය)

නිදසුන් :- බඩඉරිඟු, ට්‍රයිඩැක්ස්



වැල්දොඩම්



ඕකිඩ්



පිච්ච

14.9 රූපය - ස්ව - පරාගණය වැළැක්වීමේ අනුවර්තන ඇති පුෂ්ප

පරාගණ කාරක

පුෂ්පවල පරාගණය සඳහා දායක වන කාරක පරාගණ කාරක ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රධාන පරාගණ කාරක තුනක් ඇත.

1. සතුන්
2. සුළඟ
3. ජලය

සතුන්

සතුන් මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප සත්ත්වකාමී පුෂ්ප ලෙස හැඳින්වේ. සතුන් අතරින් වැඩි වශයෙන් ම පරාගණය සඳහා දායක වන්නේ කෘමීන් ය. කෘමීන් ආකර්ෂණය කර ගනිමින් පරාගණ ක්‍රියාවලිය වඩා හොඳින් සිදුකර ගැනීමට මෙම පුෂ්ප අනුවර්තන දක්වයි.

- පුෂ්ප සුවඳවත් වීම.
- පුෂ්ප විශාල වීම.
- පුෂ්ප වර්ණවත් වීම.
- මධු කෝෂ පිහිටා තිබීම.
- පරාග ඇලෙන සුළු වීම.
- කලංක ඇලෙන සුළු වීම.
- සතුන්ගේ ශරීරයේ තැවරිය හැකි ආකාරයට රේණු හා කලංක පිහිටා තිබීම.
- කෘමීන් රවටන හැඩ දැරීම

සතුන් මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප සඳහා නිදසුන්:-වැල් දොඩම්, දඹල, කතුරුමුරුංගා, තම්බර්ජියා



කතුරුමුරුංගා



තම්බර්ජියා

14.10 රූපය - සතුන් මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප

සුළඟ

සුළඟ මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප වාතකාමී පුෂ්ප ලෙස හැඳින්වේ. වාතකාමී පුෂ්පවල බොහෝවිට ජායාංගී පුෂ්ප හා පුමාංගී පුෂ්ප වෙන වෙන ම පිහිටයි. මෙම පුෂ්පවල පරාගණ ක්‍රියාවලිය වඩා හොඳින් සිදුකර ගැනීමට පහත සඳහන් අනුවර්තන පැවතිය හැකි ය.

- පුෂ්ප ශාකයේ අග්‍රස්ථයේ හට ගැනීම.
- පරාග විශාල ප්‍රමාණයක් නිපදවීම.
- පරාග කුඩා වීම හා සැහැල්ලු වීම.
- අතු බෙදුනු කලංක පිහිටීම.
- පුෂ්ප මංජරී වශයෙන් හට ගැනීම.

සුළඟ මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප සඳහා නිදසුන් :- වී, බඩඉරිඟු, තෘණ, පොල්


වී


බඩඉරිඟු

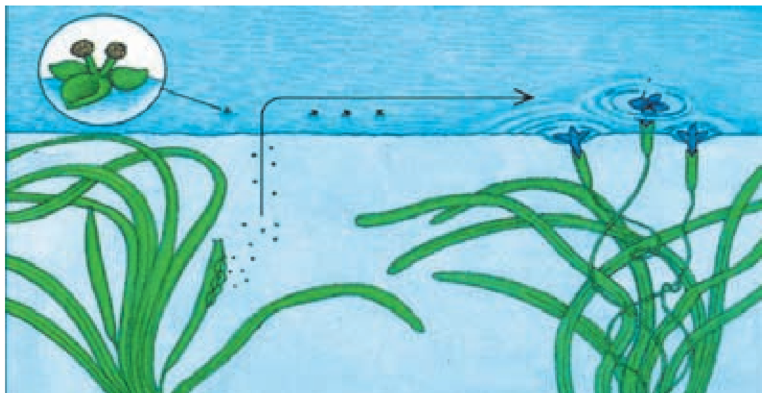

පොල්

14.11 රූපය - සුළඟ මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප

ජලය

ජලය මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප ජලකාමී පුෂ්ප ලෙස හැඳින්වේ. ජලකාමී පුෂ්පවල බොහෝවිට ජායාංගී පුෂ්ප හා පුමංගී පුෂ්ප වෙන වෙන ම පිහිටයි. පරිණත වූ විට පුමංගී පුෂ්ප ශාකයෙන් ගැලවී ජලයේ පාවේ. එය ජායාංගී පුෂ්පයක කලංකය වෙත පා වී පැමිණි විට පරාගණය සිදු වේ.

ජලය මගින් පරාගණය වන පුෂ්ප සඳහා නිදසුන් :- වැලිස්නේරියා



14.12 රූපය - වැලිස්නේරියා ශාකය

වැඩිදුර දැනුමට

කෘත්‍රිම පරාගණය

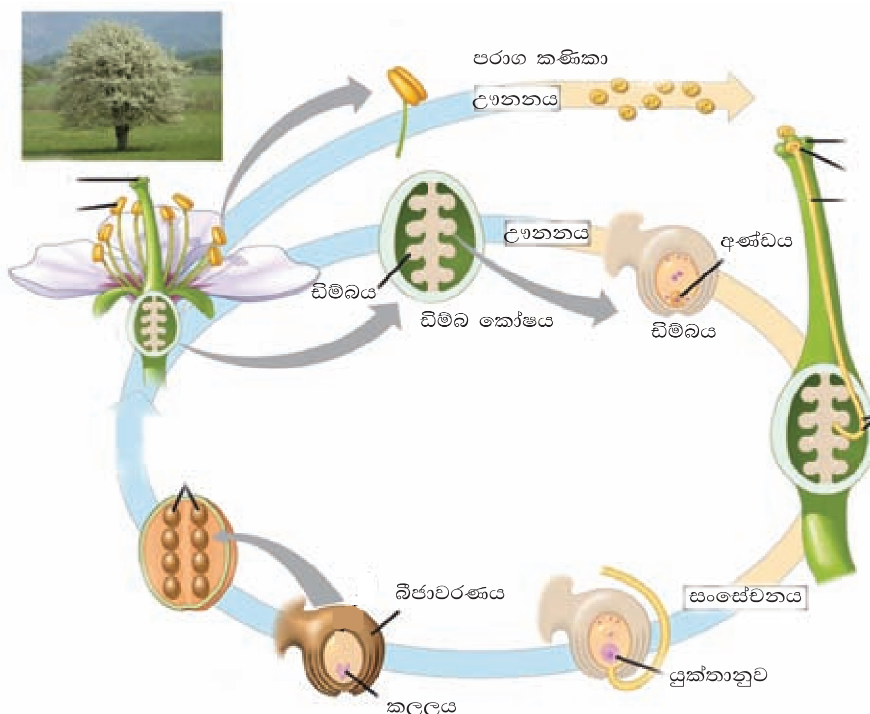
කිසියම් පුෂ්පයක කලංකය මත එම පුෂ්පයේ ම හෝ එම විශේෂයේ ම වෙනත් පුෂ්පයක පරාග කෘත්‍රිමව තැන්පත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය කෘත්‍රිම පරාගණය නම් වේ. මෙය අතින් හෝ පින්සලක් වැනි යමක් ආධාරයෙන් සිදු කළ හැකි ය.

උදා - ඇන්තූරියම්, වැල් දෙඩම්



14.13 රූපය - කෘත්‍රිම පරාගණය සිදුකිරීම

- **සංසේචනය**



14.14 රූපය - ශාකවල ජන්මාණු සංසේචනය, බීජ හා ඵල හට ගැනීම

- පරාගණයේ දී පුෂ්පයක පරාග එම පුෂ්පයේ ම හෝ එම විශේෂයේ වෙනත් පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වේ.
- එම පරාග කලංකය මත තැන්පත් වූ පසු කලංකය මත ඇති සීනි ද්‍රාවණය නිසා උත්තේජනය වී පරාග ප්‍රරෝහණය ආරම්භ වේ.
- පරාග ප්‍රරෝහණයේ දී පරාග නාළය කීලය ඔස්සේ වර්ධනය වී ඩිම්බකෝෂය තුළ ඇති ඩිම්බය වෙත ළඟා වේ.
- පරාගය තුළ ඇති පුං ජන්මාණුව ඩිම්බකෝෂය තුළ වූ ඩිම්බය සමග සංයෝජනය වීමෙන් යුක්තාණුවක් සෑදෙන අතර මෙම සංසිද්ධිය සංසේචනය ලෙස හැඳින්වේ.

● ඵල හා බීජ නිපදවීම

සංසේචනයෙන් පසුව යුක්තාණුව සෑදෙන අතර එය කලලයක් බවට විකසනය වේ. සංසේචනයෙන් පසුව පුෂ්පයේ වෙනස්කම් රැසක් සිදු වේ.

- ප්‍රධාන වශයෙන් ඩිම්බ කෝෂය ඵලය බවට පත් වීම.
- ඩිම්බ කෝෂ බිත්තිය ඵලාවරණය බවට පත් වීම.
- සංසේචනය වූ ඩිම්බ බීජ බවට පත් වීම හා ඩිම්බාවරණය, බීජාවරණය බවට පත් වීම
- සාමාන්‍යයෙන් මණිපත්‍ර, දළ පත්‍ර, රේණු සහ කලංකය ආදිය හැලීයාම සිදුවේ. නමුත් ඇතැම් පුෂ්පවල මණිපත්‍ර සංසේචනයෙන් පසුව ද හැලී නොයන අතර ඒවා මාංසල වී ඵලාවරණය හා බද්ධ වී පවතී.

  නිදසුන් :- පේර, ජම්බු, වම්බටු, මැංගුස්

සංසේචනයෙන් තොරව ඵල හටගැනීමේ ක්‍රියාවලිය පාතනෝඵලනය (Parthenocarpy) ලෙස හැඳින්වේ. එලෙස ඵල හටගැන්වීමට මිනිසා විසින් කෘත්‍රිම වර්ධක ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි. එමගින් ඇතිවන ඵලවල බීජ නොපිහිටයි.
නිදසුන් :- මිදි, දොඩම්, ඇපල්

● ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය (Dispersal of fruits & seeds)

ශාකයක හටගත් ඵල හා බීජ මව් ශාකයෙන් ඈතට විසිරීම ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය ලෙස හැඳින්වේ. එමගින් ශාක පහත සඳහන් අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කර ගනී.

- අත්‍යවශ්‍ය සාධක සඳහා ඇති තරගය අවම කර ගැනීම
- නව වාසස්ථාන සොයා ගැනීම
- විවිධත්වයෙන් වැඩි වීම
- පළිබෝධයින්ගෙන් හා රෝගකාරකයින්ගෙන් ආරක්ෂා වීම

ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තවන ක්‍රම

ශාකවල ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදුවන ප්‍රධාන ක්‍රම හතරක් වේ. ඒවා පහත දැක්වේ.

- සතුන්
- ජලය
- සුළඟ
- ස්ඵෝටන යන්ත්‍රණය (පිපිරීම)

පැවරුම -14.3

- ඔබට හමුවන ඵල වර්ග ව්‍යාප්ත වන ව්‍යාප්ති කාරකය හඳුනාගෙන නම් කරන්න.
- ඒ ඒ කාරකය ආධාරයෙන් ව්‍යාප්ත වීමට එම ඵලවල ඇති අනුවර්තන දෙක බැගින් ලියන්න.

සතුන් මගින් සිදුවන ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය

සතුන් මගින් ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදුකර ගැනීමට මෙම ඵල හා බීජවල පහත සඳහන් අනුවර්තන පැවතිය හැකි ය.

- ආහාරයට ගත හැකි මාංසල කොටස් තිබීම.
  නිදසුන් :- අඹ, ගස්ලබු
- ආකර්ෂණීය වර්ණ දැරීම.
  නිදසුන් :- කජු පුහුලන්, කෙසෙල්
- ඇලීමට උපකාර වන කොකු හෝ රෝම ආදිය දැරීම.
  නිදසුන් :- නාග දරණ, තුත්තිරි, ඇපල
- සතුන් නොමග යවන හැඩ හා රටා දැරීම.
  නිදසුන් :- එඬරු, ඔළිඳ, මදටිය, කරවිල

අඹ

කජු පුහුලන්

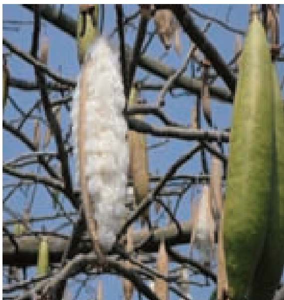
කරවිල

14.15 රූපය - සතුන් මගින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ

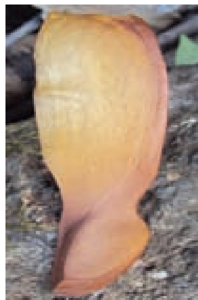
සුළඟ මගින් සිදුවන ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය

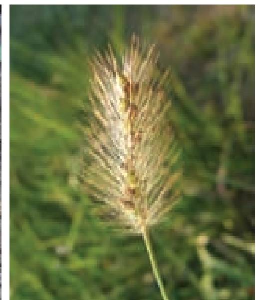
සුළඟ මගින් ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදුකර ගැනීමට මෙම ඵල හා බීජ පහත සඳහන් අනුවර්තන දක්වයි.

- පාවීමට ආධාර වන කෙඳි වැනි ව්‍යුහ දැරීම.
  නිදසුන් :- වරා, කොට්ට, ඉඹුල්
- පාවීමට ආධාර වන තටු වැනි ව්‍යුහ දැරීම.
  නිදසුන් :- හොර, ගම්මාලු, මුරුංගා
- ඵල හා බීජ ශාකයේ අග්‍රස්ථයේ හට ගැනීම.
  නිදසුන් :- මැහෝගනි, හොර
- බීජ ඉතා සැහැල්ලු වීම.
  නිදසුන් :- ඕකිඩ්
- ඵල හා බීජ විශාල ප්‍රමාණයක් ඇති වීම.
  නිදසුන් :- තෘණ, මැහෝගනි, වරා, කොට්ට පුළුන්


කොට්ට පුළුන්


හොර


මැහෝගනී


තෘණ

14.16 රූපය - සුළඟ මගින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ

ජලය මගින් සිදුවන ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය

ජලය මගින් ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදුකර ගැනීමට මෙම ඵල හා බීජ පහත සඳහන් අනුවර්තන දක්වයි.

- පාවීමට ආධාර වන සවිවර, තන්තුමය ඵලාවරණ දැරීම.
  නිදසුන් :- පොල්, කොට්ටම්බා, දිය කදුරු
- පාවීමට ආධාර වන හැඩ ඇති ඵලාවරණ දැරීම.
  නිදසුන් :- නෙලුම්
- වාතය පිරි බීජ කවච දැරීම.
  නිදසුන් :- ඕලු


පොල්


කොට්ටම්බා


නෙලුම්

14.17 රූපය - ජලය මගින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ

ස්ඵෝටනය (පිපිරීම) මගින් සිදුවන ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය

ඇතැම් ශාකවල ඵලයේ ඵලාවරණය පිපිරීමට ලක් වී බීජ ඈතට ව්‍යාප්ත වීම සිදු වේ. පිපිරීම සඳහා ස්පර්ශය, තෙත් වීම හෝ වියළි පරිසර තත්ත්ව හේතු වේ.

නිදසුන් :- රබර්, මදටිය, බණ්ඩක්කා, කුඩළු


රබර්


මදටිය


බණ්ඩක්කා

14.18 රූපය - ස්ඵෝටනය මගින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ

- ## බීජ ප්‍රරෝහණය

බීජයක් තුළ ඇති කලලය ක්‍රියාශීලි වී වර්ධනය වෙමින් බීජ පැළයක් බිහිවීම බීජ ප්‍රරෝහණය ලෙස හැඳින්වේ. බීජ ප්‍රරෝහණය සඳහා පහත සඳහන් සාධක අත්‍යවශ්‍ය වේ.

- බීජයේ ජීව්‍යතාව
- වාතය (ඔක්සිජන්)
- ජලය
- උෂ්ණත්වය

බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී ජලය මගින් බීජ පත්‍ර තුළ ඇති එන්සයිම සක්‍රිය කර එහි සංචිත වී ඇති සංකීර්ණ ආහාර සරල ආහාර බවට ජීරණය කරයි. එම ආහාර මගින් බීජ මූලය හා බීජාංකුරය වර්ධනය වේ.

අමතර දැනුමට

බීජ ප්‍රරෝහණය ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු වේ. එනම්,

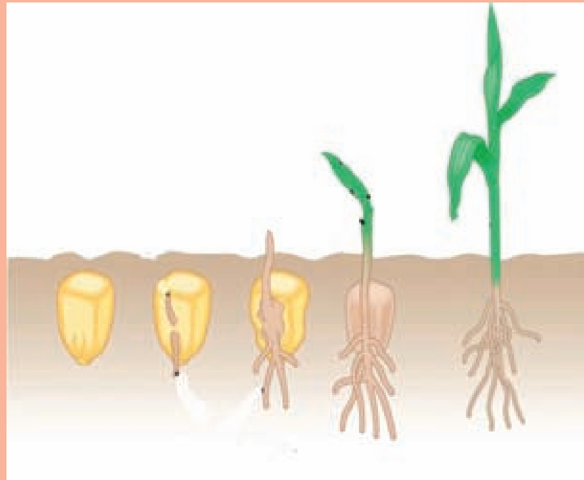
(1) අධෝභෞම ප්‍රරෝහණය

(2) අපිභෞම ප්‍රරෝහණය

අධෝභෞම ප්‍රරෝහණය

බීජය ප්‍රරෝහණය වී බීජාංකුරය පොළොවෙන් ඉහළට මතුවන නමුත් බීජ පත්‍ර පොළොව තුළ ම රැඳේ. තවද බීජ පත්‍ර හා භ්‍රෑණ පෝෂය බීජ පැළයේ මුල් අවධියේ වර්ධනයට අවශ්‍ය සංචිත ආහාර සපයන නමුත් බීජ පත්‍ර ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් ආහාර නිපදවීම සිදු නොකරයි. බොහොමයක් ඒකබීජ පත්‍රී ශාකවල බීජ අධෝභෞම ප්‍රරෝහණය දක්වයි.

නිදසුන් :- පොල්, බඩඉරිඟු



14.19 **a** රූපය - අධෝභෞම ප්‍රරෝහණය

අපිභෞම ප්‍රරෝහණය

බීජය ප්‍රරෝහණය වී බීජාංකුරය පොළොවෙන් ඉහළට මතුවීම සමඟ ම බීජ පත්‍ර පොළොවෙන් ඉහළට එස වේ. තවද බීජ පත්‍ර, බීජ පැළයේ මුල් අවධියේ වර්ධනයට අවශ්‍ය සංචිත ආහාර සැපයීමට අමතර ව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් ආහාර නිපදවීම සිදු කරයි. බොහොමයක් ද්විබීජ පත්‍රී ශාකවල බීජ අපිභෞම ප්‍රරෝහණය දක්වයි.

නිදසුන් :- බෝංචි, සියඹලා



14.19 **b** රූපය - අපිභෞම ප්‍රරෝහණය

- **බීජවල සුප්තතාව**

ප්‍රරෝහණය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සාධක පැවතුන ද බීජ ප්‍රරෝහණය නොවීමේ තත්ත්වය බීජ සුප්තතාව ලෙස හැඳින්වේ. අහිතකර පරිසර තත්ත්වවලට අනුවර්තනයක් ලෙස බීජ සුප්තතාව දක්වයි. බීජවල සුප්තතාව කෙරෙහි පහත සඳහන් සාධක බලපායි.

(1) කලලය පරිණත නොවී තිබීම.
(2) ඔක්සිජන් හෝ ජලය සඳහා බීජාවරණ අපාරගම්‍ය වීම.

බීජවල සුප්තතාව ඉවත් කිරීම සඳහා විවිධ උපක්‍රම අනුගමනය කරනු ලැබේ. එවැනි ක්‍රම කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

(1) ප්‍රරෝහණයට ප්‍රථම බීජ ටික කලක් ගබඩා කර තැබීම.
(2) බීජ ප්‍රරෝහණයට පෙර පිටතින් ඇති බූව කොටස පිලිස්සීම. නිදසුන් :- තේක්ක
(3) බීජවල බීජාවරණය ඉවත් කර ප්‍රරෝහණයට යොදා ගැනීම. නිදසුන් :- දොඩම්
(4) බීජ ප්‍රරෝහණයට පෙර උණු ජලය තුළ බහාලීම. නිදසුන් :- ඉපිල් ඉපිල්
(5) බීජ ප්‍රරෝහණයට පෙර තැලීම. නිදසුන් :- නෙල්ලි

ක්‍රියාකාරකම - 14.5

බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය බාහිර සාධක පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සුදුසු ක්‍රියාකාරකමක් සැලසුම් කරන්න.

14.3. මානව ප්‍රජනනය

- **යොවුනුදාව (Adolescence)**

ලිංගික වශයෙන් පරිණත වීම හෙවත් යොවුන් විය උදාවීම යොවුනුදාව ලෙස හැඳින්වේ. යොවුනුදාව මඟින් පිරිමි හා ගැහැණු ලෙස පහසුවෙන් වෙන්කර හඳුනාගත හැකි වන ද්විතීයික ලිංගික ලක්ෂණ ඇතිවේ.

- **ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ (Secondary sexual characteristics)**

යොවුනුදාවත් සමඟ පුරුෂයින්ගේ හා ස්ත්‍රීන්ගේ ඇතිවන ලක්ෂණ ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ ලෙස හැඳින්වේ.

පුරුෂයින් තුළ ඇතිවන ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ

වයස අවුරුදු 13-16 අතර මෙම වෙනස් වීම් සිදුවීම ආරම්භ වේ. මේ සඳහා ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හෝර්මෝනයේ ක්‍රියාකාරිත්වය බලපායි.

- මුහුණ, පපුව, කිහිලි, ඉකිලි හා ප්‍රජනක අවයව අවට රෝම වැඩේ.
- උරහිස් පළල් වේ.
- ස්වරාලය විශාල වී කටහඬ ගැඹුරු වේ.
- අස්ථි හා පේශි වර්ධනය වේගවත් වී දේහය විශාල වේ.
- වෘෂණ කෝෂවල ශුක්‍රාණු නිපදවීම ආරම්භ වේ.
- ප්‍රජනක අවයව වර්ධනය වී විශාල වේ.

ස්ත්‍රීන් තුළ ඇතිවන ද්විතියික ලිංගික ලක්ෂණ

වයස අවුරුදු 10-14 අතර මෙම වෙනස්වීම් ඇති වීම ආරම්භ වේ. මේ සඳහා ඊස්ට්‍රජන් සහ ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් යන හෝර්මෝන බලපායි.

- කිහිලි, ඉකිලි හා ප්‍රජනක අවයව අවට රෝම වැඩේ.
- උකුල පළල් වේ.
- ස්තන ග්‍රන්ථි වර්ධනය වේ.
- අධශ්චර්මයේ මේදය තැන්පත් වී දේහය පෘෂ්ඨීමත් වේ.
- අස්ථි හා පේශි වර්ධනය වේගවත් වී දේහය විශාල වේ.
- ඩිම්බ කෝෂවලින් ඩිම්බ මෝචනය (ඔසප් චක්‍රය) ආරම්භ වේ.

• ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය

ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය සිදුවීම සඳහා ප්‍රජනක සෛල හෙවත් ජන්මාණු සෑදිය යුතු ය. එය ප්‍රජනක පද්ධති තුළදී සිදු වේ.

• පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය

පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්

- **වෘෂණ යුගල (Testes / Testicle)**

අණ්ඩාකාර හැඩයක් ගන්නා වෘෂණ යුගලක් වෘෂණ කෝෂ නම් සම් ආවරණයක් තුළ පිහිටා ඇත. ශුක්‍රාණු නිපදවන්නේ මේ තුළය. වෘෂණයක්, වෘෂණ අනුඛණ්ඩිකා 250 කින් පමණ යුක්ත ය. ඒවායේ ශුක්‍රධර නාලිකා නම් සංවලිත නාලිකා 1000 ක් පමණ පවතී. ඒ තුළ ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල ඇත.

- **අපිවෘෂණ යුගල (Epididymis)**

වෘෂණයක ඇති සියළුම ශුක්‍ර නාලිකා වෘෂණයෙන් පිටතට පැමිණ අපිවෘෂණය නම් තනි සංවලිත නාලයකට විවෘත වේ. ඒ තුළ ශුක්‍රාණු තාවකාලිකව ගබඩා කෙරේ.

- **ශුක්‍ර නාල යුගල (Vas deferens)**

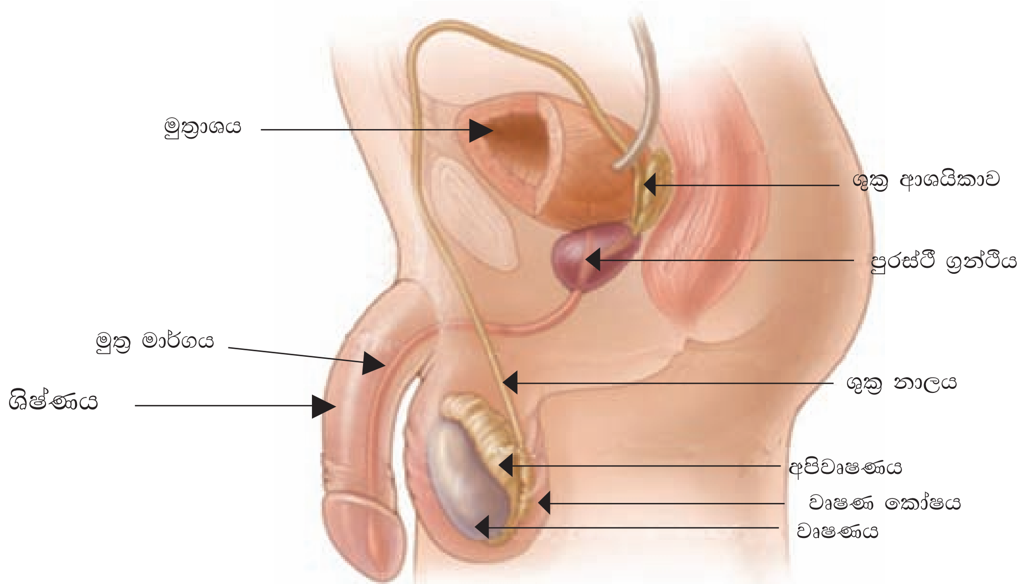
අපිවෘෂණයේ සිට ශුක්‍රාණු ගෙන එන නාලය ශුක්‍ර නාලය නම් වේ. එහි අනෙක් අන්තය ශුක්‍ර ආශයිකාවේ සිට එන නාලයට සම්බන්ධ වේ.

- **ශුක්‍ර ආශයිකා යුගල, පුරස්ථ ග්‍රන්ථිය, කූපර් ග්‍රන්ථි යුගල (Seminal vesicles, Prostrate gland, Cowper's gland)**

මේවා පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථි වේ. මෙම ග්‍රන්ථි මගින් සුදු පැහැති ස්‍රාවයක් නිපදවයි. ඒවා මුත්‍ර මාර්ගය වෙත මුදා හරී. ශුක්‍රාණු පරිවහනය හා ඒවාට පෝෂණය සැපයීම සඳහා මෙම තරලය වැදගත් වේ.

- **ශිෂ්ණය (Penis)**

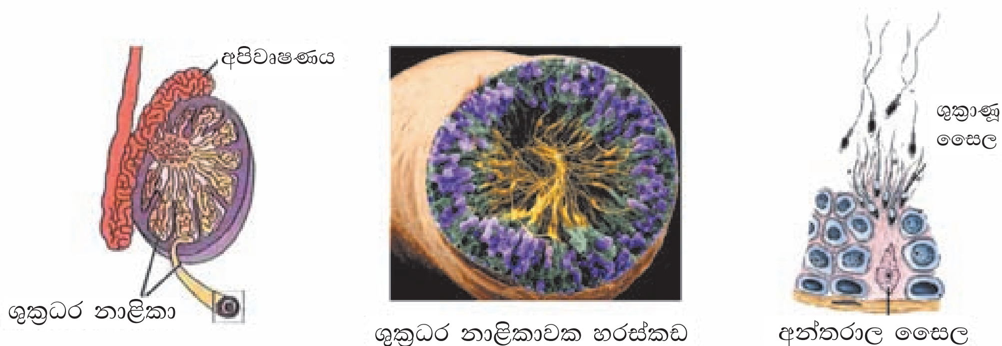
ශුක්‍රාණු ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියට සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා වැදගත් වන පේශිමය අවයවය යි. මෙයට රුධිරය මගින් දෘඪ බවක් ලබා දෙයි. ශිෂ්ණය ඔස්සේ මුත්‍ර මාර්ගය ද පිටතට විවෘත වේ. ශිෂ්ණයේ කෙළවර ශිෂ්ණ මුණ්ඩය ලෙස ද, එය ආවරණය කරන සම් පටලය පෙරසම ලෙස ද හැඳින්වේ.



14.20 රූපය - පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය

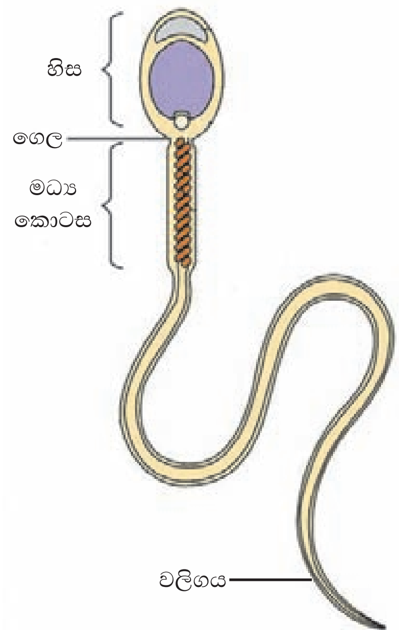
පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය

පුරුෂයකු වැඩිවියට පැමිණීමත් සමග ශුක්‍රාණු ජනනය ආරම්භ වේ. ශුක්‍රධර නාළිකා තුළ ඇති ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල මෙලෙස ශුක්‍රාණු බවට පත් වේ. ශුක්‍රාණු පරිණත වන විට ඒවා ශුක්‍රධර නාළිකාවල මධ්‍යයට තල්ලු වේ. නිපදවන ශුක්‍රාණු අපිවෘෂණ තුළ තාවකාලිකව තැන්පත් කෙරේ. සංසර්ගයේ දී ශුක්‍රාණු ශුක්‍ර නාළය ඔස්සේ පැමිණ මුත්‍ර මාර්ගයට එකතුවන අතර ශුක්‍ර ආශයිකා, පුරස්ථ ග්‍රන්ථි හා කුපර් ග්‍රන්ථි යන ග්‍රන්ථිවලින් නිකුත් කරන ස්‍රාවය ද එයට එකතු වේ. ශුක්‍රාණු සෛල සහිත මෙම ස්‍රාවය ශුක්‍ර තරලය නම් වේ. එහි මිලිලීටර් එකක් (1 ml) තුළ ශුක්‍රාණු සෛල මිලියන ගණනක් පවතී.



14.21 රූපය - ශුක්‍රධර නාළිකාවක ව්‍යුහය

ශුක්‍රාණු ජනන ක්‍රියාවලිය උෂ්ණත්වයට ඉතා සංවේදී ය. නිරෝගී ශුක්‍රාණු සෑදීමට නම් දේහ උෂ්ණත්වයට වඩා වෘෂණවල අඩු උෂ්ණත්වයක් තිබිය යුතුය. දේහයෙන් බාහිරව වෘෂණ කෝෂ නම් සම් මල්ලක් තුළ වෘෂණ යුගල පිහිටා ඇත්තේ මේ සඳහා ය. පරිණත ශුක්‍රාණු සචල ය. ශුක්‍රාණුවක් හිස, මධ්‍යය හා වලිගය ලෙස කොටස් තුනකින් සමන්විත ය.



14.22 රූපය - ශුක්‍රාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂීය ව්‍යුහය

පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ කාර්යය

- ශුක්‍රාණු නිපදවීම.
- එම ශුක්‍රාණු ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය තුළට ඇතුළු කිරීම.
- ටෙස්ටොස්ටෙරොන් හෝර්මෝනය නිපදවීම.

● ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන කොටස්

- **ඩිම්බකෝෂය (Ovary)**

උදර කුහරය තුළ ශ්‍රෝණි පෙදෙසෙහි පාර්ශ්වික බිත්තිවලට ආසන්නව ඩිම්බකෝෂ යුගලක් පවතී. ඩිම්බ කෝෂයක හරස්කඩක බාහිකය හා මජ්ජාව ලෙස කලාප දෙකක් ඇත. ඩිම්බ නිපදවන්නේ ස්‍යුනිකා තුළය. ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා සහ ඒවායින් ඩිම්බ සෑදීමේ විවිධ අවස්ථා වන ග්‍රාෆීය ස්‍යුනිකා, පීතදේහ, ශ්වේතදේහ යන දෑ ඩිම්බ කෝෂය තුළ දැකිය හැකි ය. ඩිම්බ නිපදවීම උපතේ සිට ම ආරම්භ වී ඇත.

- **පැලෝපීය නාළය (Fallopian tube)**

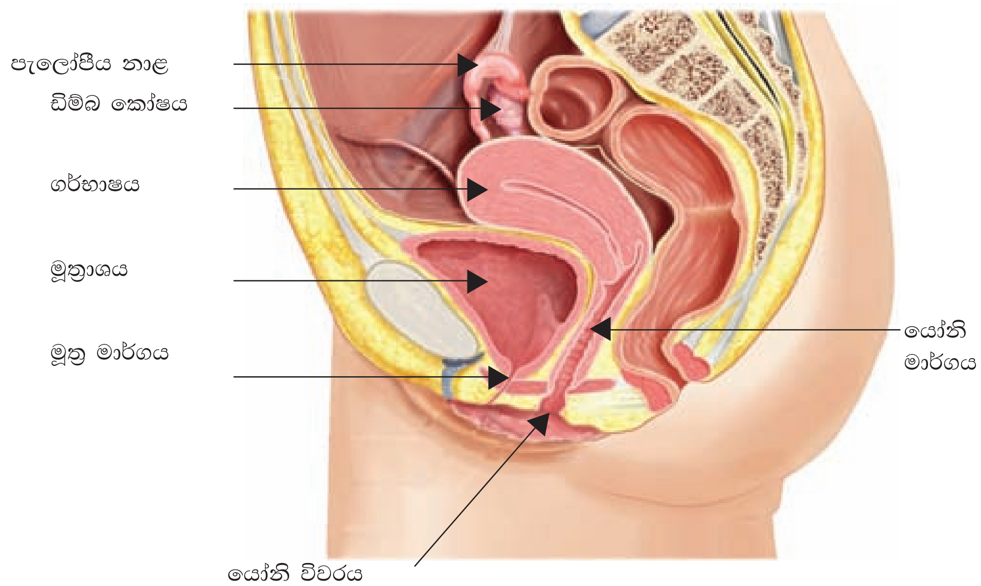
ඩිම්බ කෝෂයෙන් පිට වූ ඩිම්බ පැලෝපීය නාළය නම් සිහින් දිග පේශිමය නාලයකට ඇතුළු වේ. එහි ඩිම්බ කෝෂයට ආසන්න කෙළවර පුනීලාකාර වන අතර ඒ වටා කඩරැලි නම් ඇඟිලි වැනි නෙරීම් පවතී. ඒවා ඩිම්බය පැලෝපීය නාළයට ඇතුළු කිරීමට වැදගත් වේ.

- **ගර්භාෂය (Uterus)**

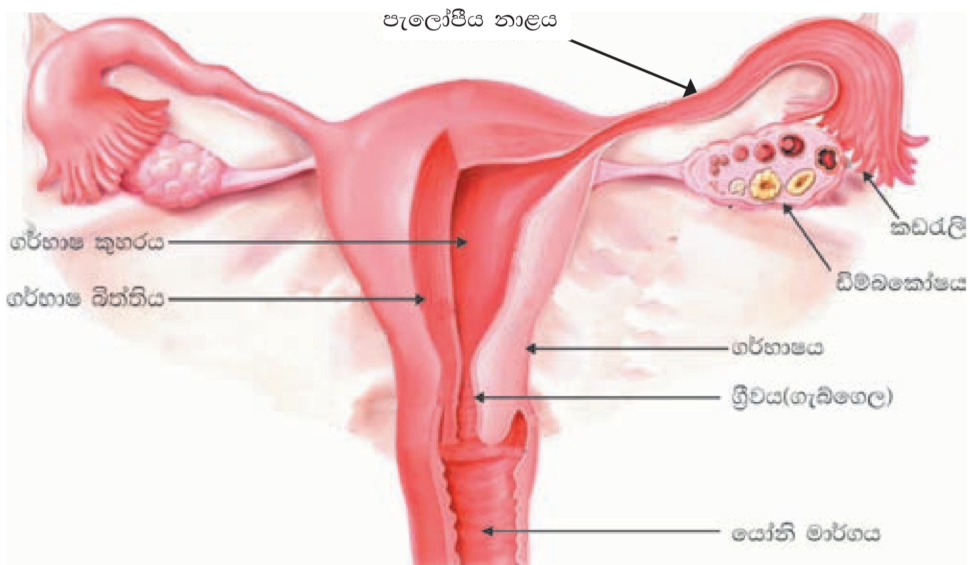
ගර්භාෂය ශ්‍රෝණි කුහරය තුළ පිහිටන ඝන බිත්ති සහිත කුහරමය ව්‍යුහයකි. එහි බුද්නය, දේහය, ග්‍රීවය ලෙස කලාප තුනක් ඇත. ගර්භාෂයේ බුද්නය ප්‍රදේශයට පැලෝපීය නාළ යුගල සම්බන්ධ වේ. අනෙක් කෙළවර ග්‍රීවය හෙවත් ගැබ්ගෙල පිහිටයි.

- **යෝනි මාර්ගය (Endocervical canal)**

ගර්භාෂයේ ගැබ්ගෙලෙන් පසුව ඇති කොටසයි. යෝනි මාර්ගය, යෝනි විවරයෙන් බාහිර පරිසරයට විවෘත වේ.



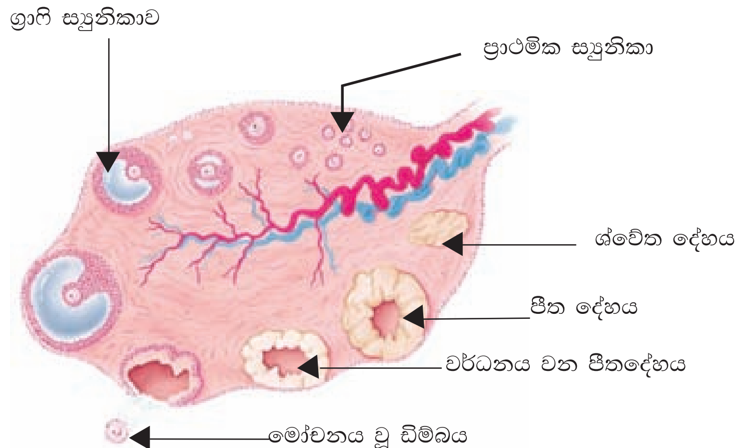
14.22 රූපය - ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ පිහිටීම



14.23 රූපය - ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය

ස්ත්‍රීන්ගේ ඩිම්බ නිපදවීම භ්‍රෑණ අවස්ථාවේදී ම ආරම්භ වේ. උපදින විට එක් ඩිම්බකෝෂයක ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා 200,000/400,000 පමණ පවතී. වැඩි වියට පැමිණීමට ආසන්නයේ දී ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකාවක්, ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව නම් සෛල සමූහයක් ඇති ව්‍යුහයක් බවට වර්ධනය වේ. එය ඩිම්බකෝෂයේ පර්යන්තයට සමීප ව පවතී. පරිණත වූ පසු ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව පිපිරී ඒ තුළ ඇති ඩිම්බය ඩිම්බකෝෂයෙන් මුදාහරී. එය කඩරැලි මගින් පැලෝපීය නාළයට යොමු කරයි. ඉන්පසු ඩිම්බය පැලෝපීය නාළය ඔස්සේ ගර්භාෂය දෙසට ගමන් කරයි.



14.24 රූපය - ඩිම්බයක විවිධ අවස්ථා සහිත ඩිම්බකෝෂයක හරස්කඩ

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ කාර්යය

- ස්ත්‍රී ප්‍රජනක සෛල වන ඩිම්බ වර්ධනය කිරීම.
- භ්‍රෑණය වර්ධනය වීමට අවකාශය සැලසීම.
- ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් යන හෝර්මෝන නිපදවීම.

ආර්තව චක්‍රය හෙවත් ඔසප් චක්‍රය (Menstrual cycle)

ලිංගික වශයෙන් පරිණත වූ එනම් වැඩි වියට පත් ස්ත්‍රීන්ගේ ප්‍රජනක පද්ධතිය ආශ්‍රිත ව සිදුවන චක්‍රානුකූල ක්‍රියාවලිය ආර්තව චක්‍රය ලෙස හැඳින්වේ. එක් ආර්තව චක්‍රයක් සම්පූර්ණ වීමට ආසන්න වශයෙන් දින 28 ක් ගත වේ.

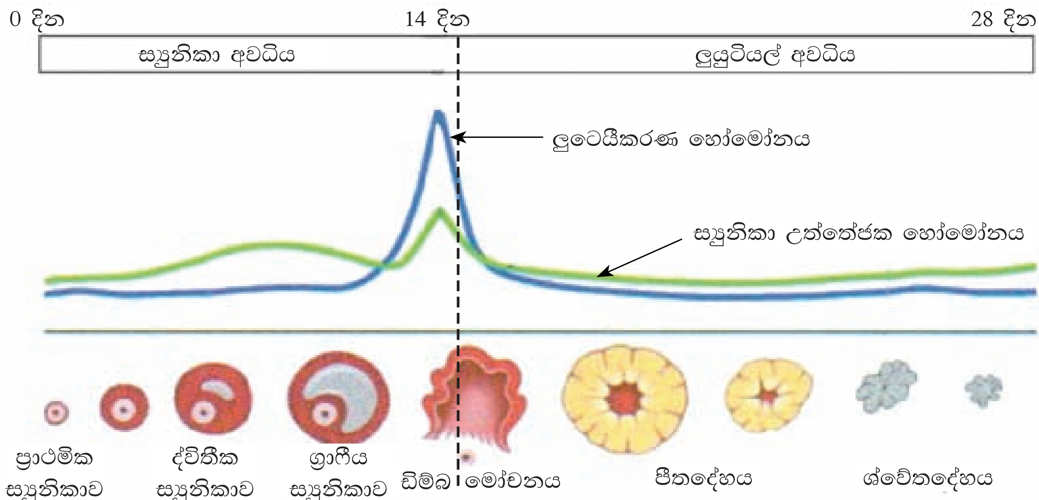
මෙහි දී ස්ත්‍රී ප්‍රජනක සෛල වන ඩිම්බ සෛල මුදාහරිනු ලබන ඩිම්බකෝෂ යුගල මාරුවෙන් මාරුවට ක්‍රියාත්මක වීම සිදු වේ. ආර්තව චක්‍රයේ සිදුවීම් මාලාව ප්‍රධාන ස්ථාන දෙකක් ආශ්‍රිතව සිදු වේ. එනම්,

1. ඩිම්බකෝෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම්
2. ගර්භාෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම්

ඩිම්බකෝෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම්

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක සෛල වන ඩිම්බ සෛල වර්ධනය කර ඒවා ඩිම්බකෝෂයෙන් මුදා හැරීම ඩිම්බකෝෂය මගින් සිදු වේ. ඩිම්බකෝෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම් ප්‍රධාන අවධි දෙකකට බෙදයි.

(1) ස්‍යුනිකා අවධිය
(2) ලුයුටියල් අවධිය



14.25 රූපය - ආර්තව චක්‍රයේ දී ඩිම්බකෝෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම

• ස්‍යුනිකා අවධිය

ආරම්භක අවධිය යි. පිටියුටරි ග්‍රන්ථියෙන් ස්‍රාවය කරන ස්‍යුනිකා උත්තේජක හෝර්මෝනයේ (FSH) බලපෑම යටතේ ඩිම්බකෝෂය තුළ ඇති ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකාවක් ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව දක්වා වර්ධනය වී ඩිම්බයක් මුදා හැරීමට හැකි තත්ත්වයට පත්වීම ස්‍යුනිකා අවධියේ දී සිදුවේ. මේ සඳහා දින 14 ක් පමණ ගත වේ. මෙම අවධිය තුළ ඩිම්බකෝෂයෙන් ඊස්ට්‍රජන් හෝර්මෝනය ස්‍රාවය වීම ද සිදු වේ.

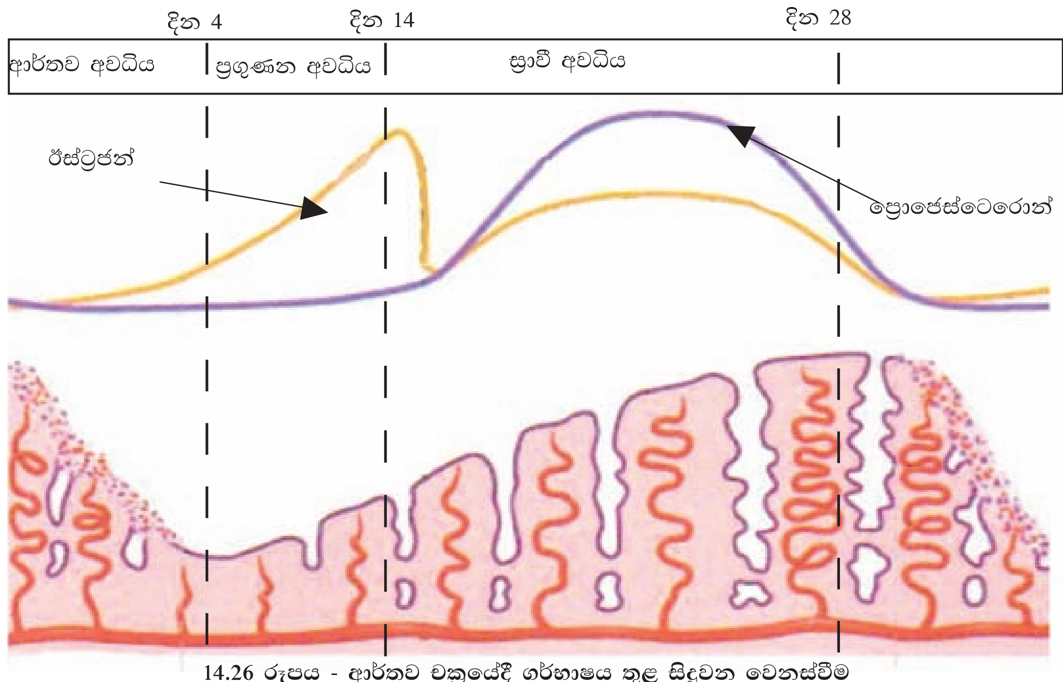
• ලුයුටියල් අවධිය

අවසාන අවධිය යි. ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාව පරිණත වූ පසු පිටියුටරි ග්‍රන්ථියෙන් ස්‍රාවය කරන ලුටෙයිකරණ හෝර්මෝනයේ (LH) බලපෑම යටතේ පිපිරී ඒ තුළ ඇති ඩිම්බය, ඩිම්බකෝෂයෙන් පැලෝපීය නාළය වෙත මුදාහැරීම ලුයුටියල් අවධියේ දී සිදුවේ. මුදාහල ඩිම්බය පැලෝපීය නාළය ඔස්සේ ඉදිරියට ගමන් කරන අතර සංසේචනයක් සිදු නොවුයේ නම් ග්‍රාෆී ස්‍යුනිකාවේ ඉතිරි කොටස පීත දේහය බවටත්, එය පසුව ශ්වේත දේහය බවටත් පත් වී පරිහාණි වීම ද මෙම අවධියේ දී සිදුවේ. මේ සඳහා දින 14 ක් පමණ ගතවේ. මෙම අවධියේ දී ඩිම්බකෝෂයෙන් ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් හෝර්මෝනය ස්‍රාවය වීම ද සිදු වේ.

ගර්භාෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම්

ඩිම්බ සෛල සංසේචනයක් සිදුනොවන අවස්ථාවක දී ගර්භාෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම ප්‍රධාන අවධි තුනකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

(1) ආර්තව අවධිය
(2) ප්‍රගුණන අවධිය
(3) ස්‍රාවී අවධිය



14.26 රූපය - ආර්තව චක්‍රයේදී ගර්භාෂය තුළ සිදුවන වෙනස්වීම

• ආර්තව අවධිය

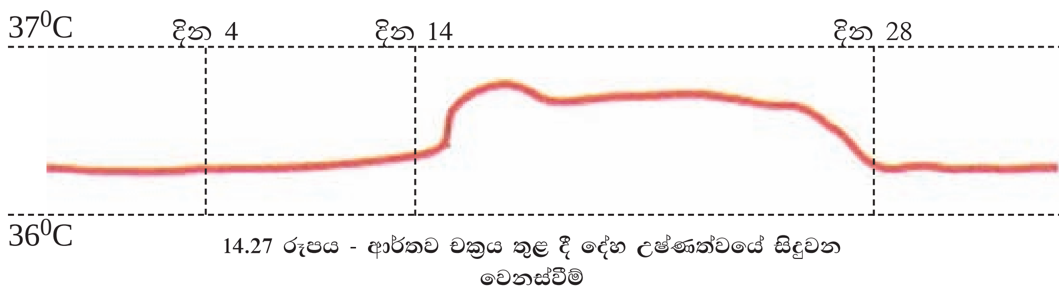
ආරම්භක අවධිය යි. සංසේචනයක් සිදු නොවූයේ නම් ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් හෝර්මෝන මට්ටම පහත වැටීම සිදුවේ. මේ හේතුවෙන් වර්ධනය වූ ගර්භාෂ බිත්තිය බිඳ වැටී එම කොටස් රුධිරය සමග යෝනි මාර්ගය ඔස්සේ දේහයෙන් පිට වේ. මෙය ආර්තව ප්‍රවාහය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය දින හතරක් පමණ පවතී.

• ප්‍රගුණන අවධිය

දෙවන අවධිය යි. බිඳවැටී ඇති ගර්භාෂ බිත්තිය ඊස්ට්‍රජන් හෝර්මෝනයේ බලපෑම නිසා ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වීම ඇරඹේ. මෙහි දී ගර්භාෂයේ ඇතුළු බිත්තියේ නව සෛල තට්ටුවක් ඇතිවීම හා වාහිනීමත් වීම (රුධිර කේශනාලිකා සුලභ වීම) සිදුවේ. මේ සඳහා දින 10 ක් පමණ ගත වේ.

• ස්‍රාවී අවධිය

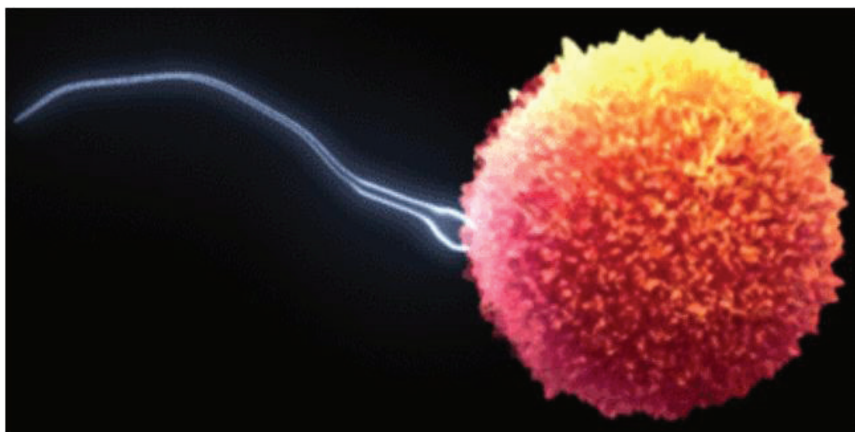
අවසාන අවධිය යි. වර්ධනය වූ ගර්භාෂ බිත්තිය තවදුරටත් ඝනකම් වීම, රුධිර සැපයුම වැඩිවීම හා ගර්භාෂ බිත්තියේ ග්‍රන්ථි ක්‍රියාත්මක වී ස්‍රාවී තත්ත්වයට පත්වීම සිදු වේ. ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් හෝර්මෝනයේ බලපෑම නිසා මෙය සිදු වේ. මේ සඳහා දින 14 ක් පමණ ගතවේ. මෙම අවධිය තුළ දේහ උෂ්ණත්වය ද සුළු වශයෙන් වැඩි වේ.



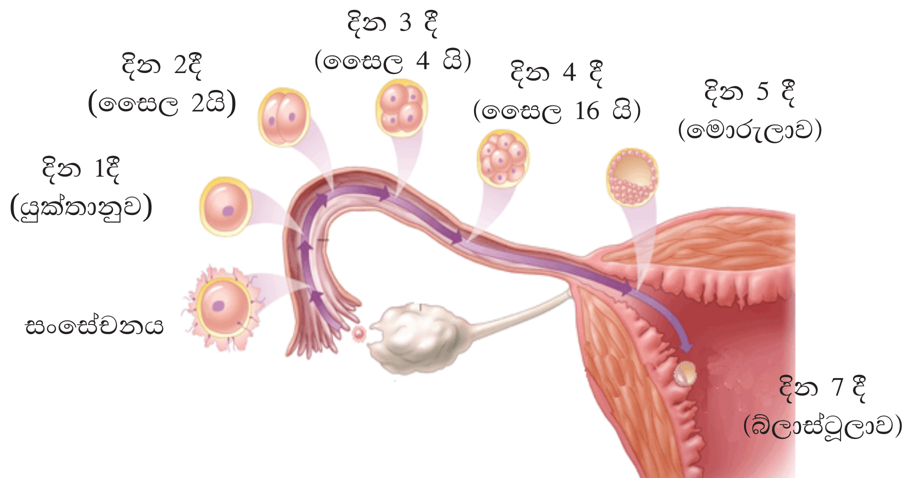
14.27 රූපය - ආර්තව චක්‍රය තුළ දී දේහ උෂ්ණත්වයේ සිදුවන වෙනස්වීම්

සංසේචනය හා අධිරෝපණය

සංසර්ගයේ දී යෝනි මාර්ගය වෙත ශුක්‍ර තරලය මුදා හරී. එහි ඇති විශාල සංඛ්‍යාවකින් යුත් ශුක්‍රාණු සෛල තරලයෙහි පිහිනමින් ගර්භාෂය ඔස්සේ පැලෝපීය නාළයේ ඉහළ කොටස වෙත ගමන් කරයි. ඉන්පසු එක් ශුක්‍රාණුවක් පැලෝපීය නාළය ඔස්සේ ගර්භාෂය දෙසට එන ඩිම්බය සමග එකතු වේ. මෙහිදී ඩිම්බ සෛලයේ හා ශුක්‍රාණු සෛලයේ න්‍යෂ්ටික ද්‍රව්‍ය එකතු වීම සිදුවේ. එය සංසේචනය ලෙස හැඳින්වේ.


14.28 රූපය - ශුක්‍රාණුවක් හා ඩිම්බයක් සංසේචනය වීම

සංසේචිත ඩිම්බය යුක්තාණුව ලෙස හැඳින්වේ. එය පැලෝපීය නාළය ඔස්සේ ගර්භාෂය වෙත ගමන් කරන අතර විභේදනය වී සෛල සංඛ්‍යාව වැඩි කර ගනී. ඉන්පසු එය මොරුලාව ලෙස හැඳින්වේ. මොරුලාව ගර්භාෂ බිත්ති පටක විඛාදනය කරමින් ගිලී එහි තැන්පත් වේ. මෙය අධිරෝපණය ලෙස හැඳින්වේ.



14.29 රූපය - සංසේචනයේ සිට අධිරෝපණය දක්වා අවස්ථා

භ්‍රෑණයේ විකසනය

අධිරෝපණයෙන් පසු තවදුරටත් සෛල විභාජනය සිදු වෙමින් කලල විකසනය සිදු වේ. සති හයක දී පමණ කලල පටල නම් ආරක්ෂක පටල වර්ධනය වේ. ඒ තුළ තරලයක් පිරී පවතී. සති 9ක් පමණ වයස් වූ කලලය භ්‍රෑණය ලෙස හැඳින්වේ. මේ අනුව භ්‍රෑණය එම තරලයේ ගිලී පවතී.

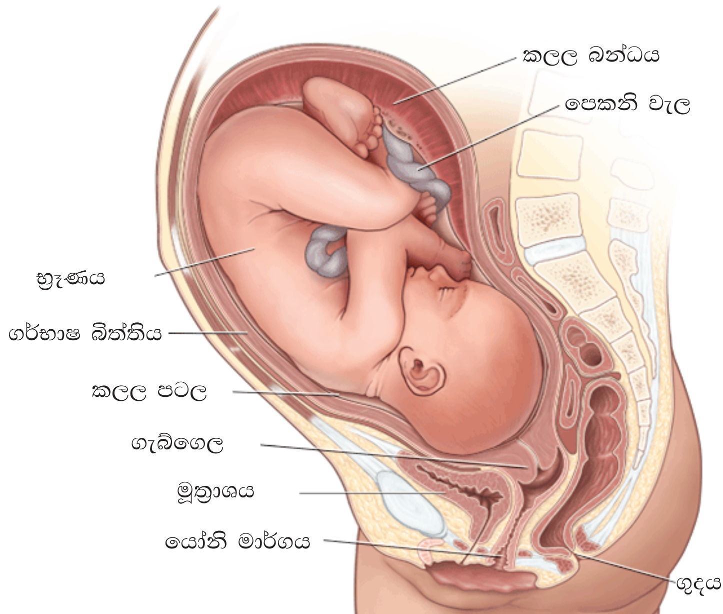
භ්‍රෑණයේ කලල පටල හා ගර්භාෂයේ ඇතුළත බිත්තිය එකතු වී කලලබන්ධය සාදයි. මෙම කලලබන්ධය තුළට මවගේ රුධිරයේ අඩංගු පෝෂ්‍යද්‍රව්‍ය හා ඔක්සිජන් විසරණය වේ. කලලබන්ධය සහිත ක්ෂීරපායින්ගේ මව සහ භ්‍රෑණය අතර සම්බන්ධතාව ඇති කරන ධමනියක් හා ශිරාවක් සහිත පටක කොටස පෙකණිවැල ලෙස හැඳින්වේ. කලලබන්ධය තුළට විසරණය වූ පෝෂ්‍යද්‍රව්‍ය හා ඔක්සිජන් භ්‍රෑණයට පරිවහනය කිරීමත් භ්‍රෑණය මගින් නිපදවන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමත් පෙකණිවැල ඔස්සේ සිදු වේ.

පෙකණිවැල හරහා රුධිර හුවමාරුවක් සිදුනොවන අතර මවගෙන් භ්‍රෑණයට පෝෂණ ද්‍රව්‍ය, ඔක්සිජන්, රෝග කාරක යනාදිය ගමන් කරයි. රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් (ඇතැම් වෛරස) පවා මේ හරහා ගමන් කළ හැකි ය. බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් යනාදිය ද භ්‍රෑණයෙන් ඉවත් වන්නේ මෙම පෙකණිවැල හරහා ය.

භ්‍රෑණය විකසනය වීමේ දී ඒ ඒ කාල වකවානු තුළ දී සිදුවන ප්‍රධාන සිදුවීම් පහත සඳහන් වගුවේ ඉදිරිපත් කර ඇත.

14.1 වගුව - ඒ ඒ කාල වකවානු තුළදී භ්‍රෑණයේ සිදුවන ප්‍රධාන සිදුවීම්

කාල වකවානුව	භ්‍රෑණයේ දක්නට ලැබෙන ප්‍රධාන සිදුවීම්
මාස 03	■ මිනිස් ස්වරූපයක් ගනී. ■ භ්‍රෑණයේ හිස දේහයේ අනෙක් කොටස් හා සසඳන විට තරමින් විශාල ය. ■ ඇඟිලිවල නිය සෑදීම ඇරඹේ. ■ ස්ත්‍රී හා පුරුෂ ලිංගේන්ද්‍රිය විකසනය වී ඇත.
මාස 04	■ අස්ථි සැකිල්ල විකසනය වීම ඇරඹේ ■ රෝම වැඩෙන්නට පටන් ගනී.
මාස 05	■ භ්‍රෑණය සම්පූර්ණයෙන්ම රෝමවලින් වැසී පවතී. ■ භ්‍රෑණයේ චලන පළමුවරට මවට දැනෙයි. ■ භ්‍රෑණයේ හෘද ස්පන්දනය පිටතින් දැන ගත හැකි ය. (සාමාන්‍ය හෘද ස්පන්දන ශීඝ්‍රතාව මිනිත්තුවකට 120 - 140 වේ)
මාස 06	■ ඇහි බැම හා ඇසි පිහාටු විකසනය වී ඇත.
මාස 07	■ ඇසිපිය විවෘත වේ. ■ චර්මය රැලි ගැසුණු ස්වභාවයක් දරයි.
මාස 08	■ අධශ්චර්මයේ මේදය තැන්පත් වීමට පටන් ගනී ■ භ්‍රෑණයේ බර 2 1/2 kg පමණ වේ.
මාස 09	■ ඇඟිලිවල නිය සම්පූර්ණයෙන් වැඩී ඇත. ■ වෘෂණ කෝෂ තුළ වෘෂණ තැන්පත් වී ඇත. ■ මුළු සිරුරම පිරුණු වැඩුණු ස්වරූපයක් ගනී. ■ භ්‍රෑණයේ බර $2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$ kg පමණ වේ.



14.30 රූපය - ගර්භාෂය තුළ භ්‍රෑණයේ විකසනය

දරු ප්‍රසූතිය

ප්‍රසූතිය ආසන්න වන විට භ්‍රෑණය ගර්භාෂය තුළ පිහිටා ඇත්තේ හිස පහළට සිටින සේය. දින 280 ක් පමණ ගත වූ පසු භ්‍රෑණයේ විකසනය සම්පූර්ණ වේ. එවිට ගර්භාෂයේ පේශි සංකෝචනය වීමෙන් දරුවා යෝනි මාර්ගය ඔස්සේ පිටතට තල්ලු වේ. මෙය දරු ප්‍රසූතිය ලෙස හැඳින්වේ. ගර්භාෂය තවදුරටත් සංකෝචනය වීම මගින් කලලබන්ධය හා සම්බන්ධ අනෙකුත් පේශි ඉවත්කරයි. මෙය වැදෑමහ නම් වේ. පසුව ප්‍රසූතියෙන් පසු කලලබන්ධය හා භ්‍රෑණය සම්බන්ධ කෙරුණු පෙකණි වැල කපා ගැට ගසයි.

පැවරුම - 14.4

- මාතෘ රුධිරයේ සිට භ්‍රෑණයේ රුධිරයට කලලබන්ධය හරහා විසරණය වන ද්‍රව්‍ය මොනවාද?
- එසේම භ්‍රෑණ රුධිරයේ සිට මාතෘ රුධිරයට විසරණය වන ද්‍රව්‍ය මොනවා ද?

හෝර්මෝන සමායෝජනය

මානව ප්‍රජනන ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණයෙන් ම හෝර්මෝනමය පාලනයක් සහිත ය. පුරුෂ හා ස්ත්‍රී දෙපාර්ශවයේ ම මෙය දැකිය හැකි ය. මෙහි දී අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි කිහිපයකින් ස්‍රාවය කරන හෝර්මෝන වර්ග කිහිපයක් වන FSH, LH, ටෙස්ටොස්ටෙරොන්, ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් ඊස්ට්‍රජන් යන හෝර්මෝන වැදගත් වේ.

14.4. ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග

ප්‍රධාන වශයෙන් ලිංගික සම්බන්ධතාවක් නිසාත් ලිංගික ස්‍රාව ලිංගික අවයවවල තැවරීම නිසාත් එක් පුද්ගලයෙකුගෙන් තවත් පුද්ගලයෙකුට ආසාදනය විය හැකි රෝග ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග ලෙස හැඳින්වේ. රෝගියකුගේ රුධිරය නිරෝගී අයකුගේ ශරීරගත වීමෙන් ද මෙම රෝග තවත් අයකුට ආසාදනය වේ. මෙවැනි රෝගවල රෝග ලක්ෂණ බොහෝවිට ලිංගික අවයවවල හටගනී. ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග 20ක් පමණ දැනට හඳුනාගෙන ඇති අතර ඒ අතරින් ලෝකයේ සුලභව දැකිය හැකි රෝග කිහිපයක් පිළිබඳව විමසා බලමු.

- **ගොනෝරියා (සුදු බිංදුම)**

Neisseria gonorrhoeae නැමැති බැක්ටීරියාව මගින් රෝගය බෝ කරයි. ලිංගේන්ද්‍රිය ආශ්‍රිතව ස්‍රාව පිටවීම, අධික දැවිල්ල, මූත්‍ර අඩස්සිය යන රෝග ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරයි. ඖෂධීය ප්‍රතිකාර ඇති අතර නිසි ප්‍රතිකාර නොකිරීමෙන් අන්ධවීම, කොරවීම වැනි තත්ත්ව ඇති වේ.

- **සිපිලිස් (උපදංශය)**

Treponema pallidum නැමැති බැක්ටීරියාව මගින් රෝගය බෝ කරයි. රෝග කාරක දේහ ගත වී මාස තුනකට පසු ලිංගේන්ද්‍රියේ වේදනා රහිත බිබිලි ඇති වේ. මේවා ඉබේ ම සුව වේ. මාස හයකට පමණ පසු උණ හා උගුරේ වේදනාව ඇති වේ. පසුව ඉබේම සුව වේ. මුල් අවධියේ දී රෝගය හඳුනාගෙන නිසි ඖෂධීය ප්‍රතිකාර කිරීමෙන් රෝගය සුව කළ හැකි ය.
රෝගකාරකයට අවුරුදු කිහිපයක් රුධිරයේ අක්‍රීය ලෙස ජීවත් විය හැකි ය. එම කාලය තුළ රුධිරය ඔස්සේ ශරීරයේ අනෙකුත් අවයවවලට රෝගය ව්‍යාප්ත විය හැකි ය.

- **හර්පීස්**

Herpes simplex නැමැති වෛරසය මගින් රෝගය බෝ කරයි. ලිංගේන්ද්‍රිය ආශ්‍රිතව අධික වේදනාකාරී බිබිලි ඇති වීම මෙම රෝගයේ ලක්ෂණ වේ.
ස්නායු පද්ධතිය අඩපණ කරයි. එසේම ස්නායු පද්ධතිය තුළ නිදන්ගත වේ. නැවත නැවත මතුවේ. මාරාන්තික නොවූව ද ස්ථිර ප්‍රතිකාර නොමැත.

- **AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrome)**

මානව ප්‍රතිශක්ති ඌනතා වෛරසය *(HIV/Human Immunodeficiency Virus)* මගින් රෝගය බෝ කරයි. දේහ ගත වී වසර දෙකත් පහළොවත් අතර රෝග ලක්ෂණ මතු වේ. මාරාන්තික විය හැකි ය. සුවකළ නොහැකි ය. වාහකයින්ගෙන් ප්‍රවේශම් විය යුතු ය. ලිංගික ස්‍රාව හෝ රුධිරය මගින් මෙම වෛරසය සම්ප්‍රේෂණය වන බැවින් එවැනි අවදානම් අවස්ථාවලින් වැළකිය යුතු වේ.

ලිංගික චර්යා සම්බන්ධයෙන් වගකීමෙන් කටයුතු කිරීම මගින් ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග වළක්වා ගැනීම කළ හැකි වේ.

සාරාංශය

- ජීවීන්ගේ ප්‍රජනනය, ලිංගික ප්‍රජනනය හා අලිංගික ප්‍රජනනය යනුවෙන් ආකාර දෙකකට සිදු වේ.
- ශාකවල සිදුවන ප්‍රධාන අලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රමය වර්ධක ප්‍රජනනය වන අතර එහි දී ශාකයක භූගත හෝ වායව කොටස් මගින් නව ශාක බිහි කර ගනී.
- මුල්, පත්‍ර, මොටියන්, ධාවක, බල්බිල, භූගත කඳන් යනාදි වර්ධක කොටස්වලින් ශාකවල ස්වාභාවික වර්ධක ප්‍රජනනය සිදු වේ.
- අතු කැබලි මුල් ඇද්දවීම, අතු බැඳීම, බද්ධ කිරීම, පටක රෝපණය වැනි ක්‍රම මගින් ශාකවල කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රජනනය සිදු කෙරේ.
- ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනනය සිදුකරන ප්‍රධාන ව්‍යුහය වන පුෂ්පය මණිය, මුකුටය, පුමංගය හා ජායාංගය යන කොටස්වලින් යුක්ත ය.
- පුෂ්පවල පරාගණය සඳහා සතුන්, සුළඟ හා ජලය යන කාරක දායක වේ. ඒ ඒ කාරක මගින් පරාගණය සිදු කර ගැනීමට පුෂ්ප විශේෂ අනුවර්තන දක්වයි.
- පුෂ්ප පරාගණයෙන් පසු ඵල හා බීජ නිපදවයි. එම ඵල හා බීජ ව්‍යාප්ත කිරීම සඳහා සතුන්, සුළඟ, ජලය හා ස්ඵෝටන යාන්ත්‍රණ වැනි කාරක දායක වේ.
- මිනිසා ලිංගික වශයෙන් පරිණත වීම යොවුනුදාව ලෙස හැඳින්වේ. ද්වීතියික ලිංගික ලක්ෂණ ඇති වීම මෙහි දී සිදු වේ.
- පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය මගින් ලිංගික ප්‍රජනනය සඳහා අවශ්‍ය ශුක්‍රාණු සෛල නිපදවන අතර ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතිය මගින් ඩිම්බ සෛල නිපදවයි.
- ශුක්‍රාණු සෛල හා ඩිම්බ සෛල සංසේචනය වී සෑදෙන යුක්තාණුව ගර්භාෂය තුළ දී කලලය බවට විකසනය වේ.
- ආර්තව චක්‍රය ලිංගික වශයෙන් පරිණත ස්ත්‍රීන්ගේ ප්‍රජනක පද්ධතිය ආශ්‍රිත ව සිදුවන චක්‍රානුකූල ක්‍රියාවලියකි.
- ගොනෝරියා, සිපිලිස්, හර්පිස් හා AIDS යන රෝග ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන රෝග වේ.

අභ්‍යාසය

(1) ලිංගික ප්‍රජනනය හා අලිංගික ප්‍රජනනය අතර වෙනස්කම් සඳහන් කරන්න.

ලිංගික ප්‍රජනනය	අලිංගික ප්‍රජනනය

(2) ශාකවල වර්ධක ප්‍රජනනය සිදුකරන වර්ධක ව්‍යුහ සඳහන් කර ඒ ඒ ව්‍යුහ සඳහා උදාහරණ ලියන්න.

(3) ශාක බද්ධ කිරීමේදී ප්‍රායෝගිකව මතුවේ යැයි ඔබ සිතන ගැටලු කිහිපයක් සඳහන් කරන්න.

(4) ''ශාකවලින් හොඳ ඵලදාවක් ලබාගැනීම සඳහා ලිංගික ප්‍රජනනයට වඩා වර්ධක ප්‍රජනනය සුදුසුය''මෙම අදහස පැහැදිලි කරන්න.

(5) පුෂ්පයක හමුවන ප්‍රධාන පුෂ්ප කොටස් නම්කර ඒවායෙන් ඉටුවන කාර්යය සඳහන් කරන්න.

පුෂ්ප කොටස	ඉටුවන කාර්යය
....	....
....	....
....	....
....	....

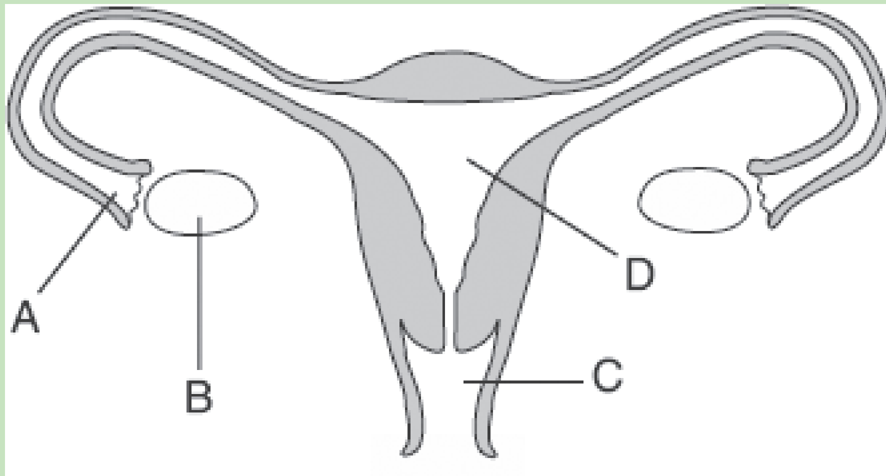
(6) ස්ව-පරාගණයට වඩා පර-පරාගණය මගින් සැලසෙන වාසි මොනවාද?

(7) ශාකවල ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදු නොවේ නම් ඇතිවිය හැකි ගැටලු ලියා දක්වන්න.

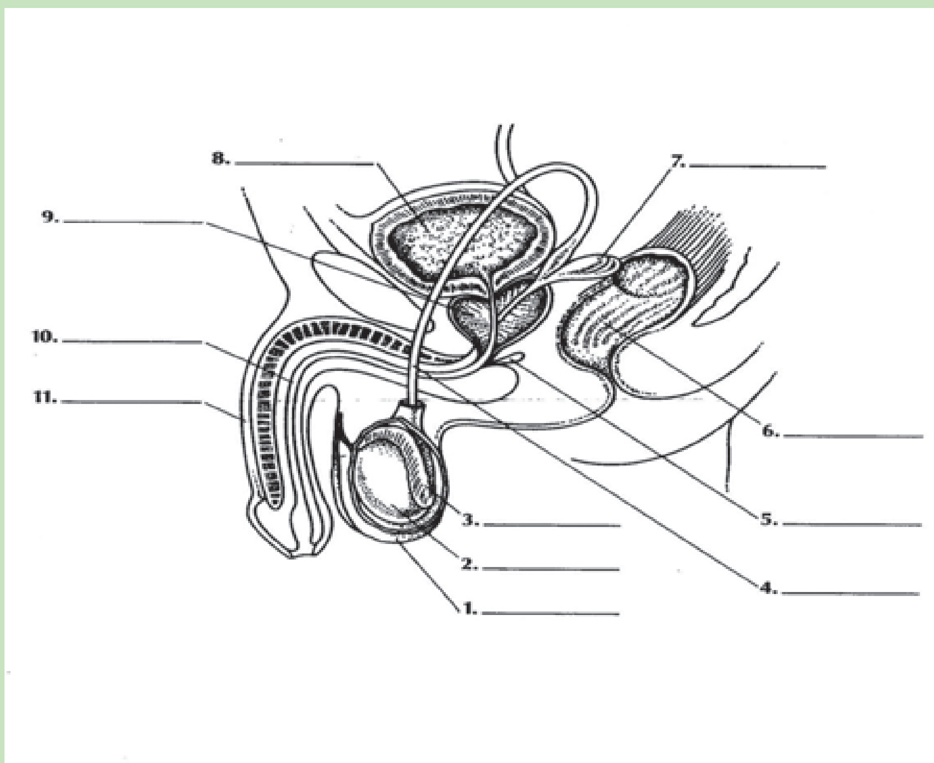
(8) යොවුනුදාව තුළ පුරුෂයින්ගේ හා ස්ත්‍රීන්ගේ සිදුවන වෙනස්කම් ලැයිස්තුගත කරන්න.

පුරුෂයින්ගේ සිදුවන වෙනස්කම්	ස්ත්‍රීන්ගේ සිදුවන වෙනස්කම්

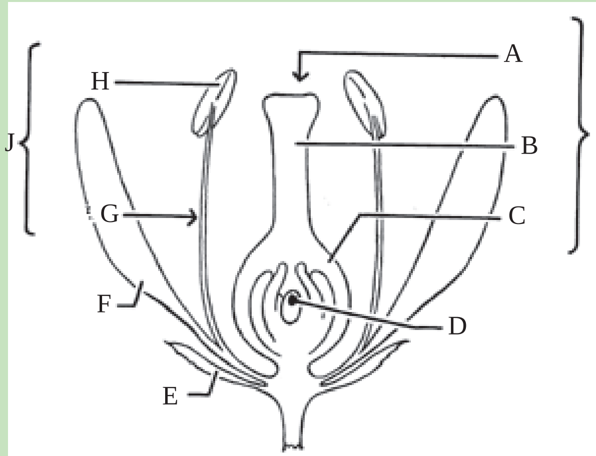
(9) ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ රූපසටහනක් පහත දක්වා ඇත. එහි දක්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.



(10) පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ රූපසටහනක් පහත දක්වා ඇත. එහි දක්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.



(11) ද්විලිංගික පුෂ්පයක දික්කඩක රේඛා සටහනක් පහත දැක්වේ. එහි දක්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.



පාරිභාෂික වචන	
ප්‍රජනනය	- Reproduction
අලිංගික ප්‍රජනනය	- Asexual reproduction
ලිංගික ප්‍රජනනය	- Sexual reproduction
යොවුන්දව	- Adolescence
ආර්තව චක්‍රය	- Menstrual cycle
කලලබන්ධය	- Placenta
පෙකණිවැල	- Umbilical cord
වර්ධක ප්‍රචාරණය	- Vegetative propagation
පටක රෝපණය	- Tissue culture
පරාගණය	- Pollination
සංසේචනය	- Fertilization
බීජ සුප්තතාව	- Seed dormancy
යුක්තාණුව	- Zygote
භ්‍රෑණය	- Foetus

ද්‍රවස්ථිති පීඩනය හා එහි යෙදීම්

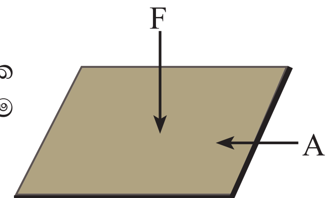
15.1 පීඩනය

ඝන ද්‍රව්‍ය නිසා පෘෂ්ඨ මත හටගන්නා පීඩනය (pressure) පිළිබඳ ව ඔබ මීට පෙර ඉගෙනගෙන ඇති කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

පීඩනය යනු ඒකක වර්ගඵලයක් මත ක්‍රියාකරන බලය යි.

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{යෙදෙන අභිලම්බ බලය } (F)}{\text{බලය යෙදෙන වර්ගඵලය } (A)}$$

පීඩනයේ ඒකක වර්ගමීටරයට නිව්ටන් (N m^{-2}) වේ. ප්‍රංශ ජාතික බ්ලේයිස් පැස්කල් නම් විද්‍යාඥයාට ගෞරවයක් ලෙස එම ඒකකය පැස්කල් (Pa) ලෙස ද හැඳින්වේ.



$$1\ \text{N m}^{-2} = 1\ \text{Pa}$$

පීඩනයට විශාලත්වයක් පමණක් ඇති නිසා පීඩනය අදිශ රාශියකි.

නිදසුන 1

බර 400 N වන ඝනකාකාර පෙට්ටියක් මේසයක් මත තබා තිබේ. පෙට්ටියේ පතුලේ වර්ගඵලය 0.2 m^2 නම් මේසයේ පෙට්ටියට යටින් ඇති පෘෂ්ඨය මත යෙදෙන පීඩනය සොයන්න.

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{බලය}}{\text{වර්ගඵලය}}$$

$$= \frac{400\ \text{N}}{0.2\ \text{m}^2}$$

$$= 2000\ \text{Pa}$$

නිදසුන 2

පොළොවේ වර්ගමීටර 8ක් වූ ප්‍රදේශයක් පුරා එකතු වී ඇති පස් ගොඩක් නිසා පොළොව මත ඇති වූ පීඩනය 150 Pa වේ. පස් ගොඩ නිසා පොළොව මත ක්‍රියා කරන ලද බලය කොපමණ ද?

$$\text{පීඩනය} = \frac{\text{බලය}}{\text{වර්ගඵලය}}$$

$$\text{බලය} = \text{පීඩනය} \times \text{වර්ගඵලය}$$

$$\text{බලය} = 150\ \text{N m}^{-2} \times 8\ \text{m}^2$$

$$= 1200\ \text{N}$$

15.2 ද්‍රව පීඩනය

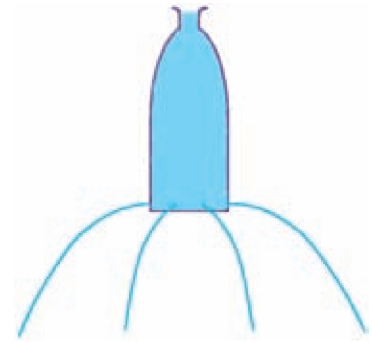
ඝන ද්‍රව්‍ය නිසා පමණක් නොව ද්‍රව නිසා ද පීඩන හට ගනී. ඝන වස්තුවක් මේසයක් මත තැබූ විට මේසය මත පීඩනයක් ඇති වන්නේ වස්තුවේ බර නිසා මේසය මත ඇති වන බලය, වස්තුව සහ මේසය ස්පර්ශ වන ප්‍රදේශය පුරා පැතිරී යාම නිසා ය. මෙලෙස ම, ද්‍රවයක් අඩංගු භාජනයක පතුල මත පීඩනයක් ඇති වන්නේ ද්‍රවයේ බර නිසා භාජනයේ පතුල මත ඇති වන බලය පතුලේ වර්ගඵලය පුරා පැතිරී යාමෙන් ය. භාජනයකට ද්‍රවයක් දැමූ විට ද්‍රවයේ බර නිසා පීඩනයක් ඇතිවන්නේ භාජනයේ පතුල මත පමණක් නොවේ. එහි බිත්ති මත ද පීඩනයක් ඇති වෙයි. මේ හැරෙන්නට ද්‍රව පීඩනයේ තවත් වැදගත් ලක්ෂණ කිහිපයක් ඇත. දැන් අපි එම ලක්ෂණ පිළිබඳ විමසා බලමු.

පොලිතීන් උරයක වටේ තැනින් තැන සිදුරු සාදා එයට ජලය පුරවා 15.1 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අල්ලාගෙන සිටින විට ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ද? සෑම සිදුරකින් ම ජලය පිට වී යන බව ඔබට දැකගත හැකි වනු ඇත. මේ එක් එක් සිදුර පවතින්නේ උරයේ එක් එක් පැතිවල වේ. මේ සෑම සිදුරකින් ම ජලය පිටවන්නේ එම සිදුරු පිහිටි තැන්වල පවතින ජල පීඩනය නිසා ය. මේ පරීක්ෂණයෙන් ඔබට පෙනෙන්නේ ද්‍රව නිසා හට ගන්නා පීඩනය සෑම දිශාවකට ම බලපාන බව යි.

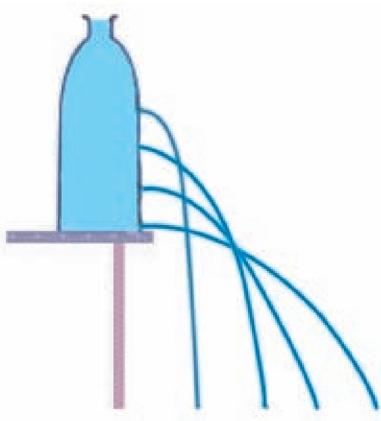


15.1. රූපය - ජලය පුරවා ඇති සිදුරු සහිත පොලිතීන් උරය

සෙන්ටිමීටර 25ක් පමණ උස ප්ලාස්ටික් බෝතලයක පහළින්, සම මට්ටමින්, සිදුරු කිහිපයක් විද එයට ජලය පුරවන්න. එවිට 15.2 රූපයේ පරිදි ජලය නිකුත් වන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. සිදුරු සියල්ලෙන් ම නිකුත් වන ජලය එකම තිරස් දුරක් ගමන් කරන බව ද ඔබ දකිනු ඇත. එසේ වන්නේ ද්‍රවයක එක ම මට්ටමේ දී පවතින පීඩනය සමාන නිසා ය.



15.2. රූපය - සම මට්ටමේ ද්‍රව පීඩනය දැක්වෙන ඇටවුම



15.3 රූපය - ද්‍රව කඳේ උස අනුව පීඩනය වෙනස් වන අයුරු

දැන් අපි බඳුනක ඇති ජල කඳේ උස පීඩනය කෙරෙහි බලපාන අන්දම සොයා බලමු.

ඉහත භාවිත කළ ප්‍රමාණයේ ම වෙනත් ප්ලාස්ටික් බෝතලයක් ගෙන එහි දළ වශයෙන් සමාන පරතරයක් ඇතිව ඉහළ සිට පහළට සිදුරු පෙළක් සාදා, ජලය පුරවන්න. ජලය පුරවා ගත් බෝතලය 15.3 රූපයේ පරිදි පොළව මට්ටමේ සිට තරමක් ඉහළින් පිහිටන සේ තබා ගෙන ජල පහර නිකුත් වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

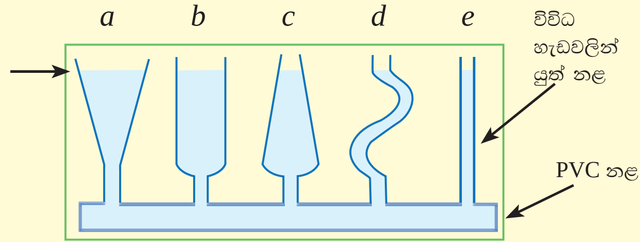
ඉහළ සිදුරුවලින් ජලය විදින වේගයට වඩා වැඩි වේගයකින් පහළ සිදුරුවලින් ජලය විදින බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. සිදුරකින් ජලය වේගයෙන් නිකුත් වන්නේ සිදුර අසල වැඩි පීඩනයක් ඇති විටය. ඒ අනුව, ද්‍රවයක ගැඹුර වැඩි වන විට පීඩනය වැඩි වන බවත්, ගැඹුර අඩු ස්ථානයක දී ද්‍රව පීඩනය අඩු බවත් මින් පැහැදිලි වේ.

ද්‍රව පීඩනය, ද්‍රව කඳේ හැඩය මත වෙනස් වන ආකාරය සොයා බැලීමට ක්‍රියාකාරකම 15.1හි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 15.1

ද්‍රව පීඩනය ද්‍රව කඳේ හැඩය මත වෙනස් වන ආකාරය සොයා බැලීම.

රූපයේ සඳහන් *a, b, c, d* හා *e* වලින් දැක්වෙන පරිදි වූ විවිධ හැඩවලින් යුත් නළ පහක් සපයා ගන්න. ඒවා දෙකෙළවර විසා ගත් සිදුරු සහිත PVC නළයකට සවිකර ගැනීමෙන් 15.4 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නළ පද්ධතියක් සාදා ගන්න. දැන් මෙම නළ පද්ධතියට ජලය පුරවා නො සෙල්වෙන පරිදි තබා එක් එක් නළයේ ඇති ද්‍රව කඳන්වල සිරස් උස මැන සටහන් කර ගන්න.



15.4 රූපය - ද්‍රව කඳේ හැඩය සමඟ පීඩනය වෙනස්වන ආකාරය පිරික්සීම

ස්ථානය	ද්‍රව කඳේ සිරස් උස (cm)
a	
b	
c	
d	
e	

සෑම නළයක ම ද්‍රව කඳේ සිරස් උස සමාන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. ද්‍රවයක එකම මට්ටමේ ඇති ලක්ෂ්‍යවල පීඩන සමාන බව අපි ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වල දී දුටුවෙමු. ඒ අනුව, PVC නළයට අනෙක් නළ සවි කර ඇති ස්ථාන සියල්ලේ පීඩන සමාන විය යුතු ය. සෑම නළයක ම ද්‍රව මට්ටම සමාන වීමෙන් පෙනෙන්නේ එම එක් එක් නළය සවි කර ඇති ස්ථානයේ පීඩනය රඳා පවතින්නේ එක් එක් නළය තුල ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණය හෝ ද්‍රව කඳේ හැඩය මත නොව, ද්‍රව මට්ටම (ද්‍රව කඳේ උස) මත පමණක් බව ය. රූපයේ *e* නළය තුළ ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණයට වඩා *a* නළය තුළ ඇති ද්‍රව ප්‍රමාණය වැඩි ය. එම නළ දෙකෙහි ඇති ද්‍රව කඳන්වල හැඩ ද අසමාන ය. නමුත් ඒ දෙකෙහි ම මුල ඇති පීඩන සමාන ය.

අප මෙතෙක් ද්‍රව මගින් ඇති කරන පීඩනය පිළිබඳ ව කරන ලද අධ්‍යයනයට අනුව ද්‍රව පීඩනයට පහත දැක්වෙන ගුණාංග පවතී.

(i) ද්‍රවයක් තුළ යම් ස්ථානයක දී පීඩනය ඊට ඉහළින් ඇති ද්‍රව කඳේ උස මත රඳා පවතී. එනම් ද්‍රව කඳේ උස වැඩි වන විට පීඩනය වැඩි වන අතර උස අඩු වන විට පීඩනය අඩුවේ.

(ii) ද්‍රවයේ සම මට්ටම්වල දී පීඩන සමාන වේ.

(iii) ද්‍රවය තුළ යම් ස්ථානයක දී ඕනෑම දිශාවකට පීඩනය එකම අගයක් ගනී.

(iv) ද්‍රව පීඩනය ද්‍රව කඳේ හැඩය මත රඳා නොපවතින අතර, ද්‍රව කඳේ සිරස් උස මත පමණක් රඳා පවතී.

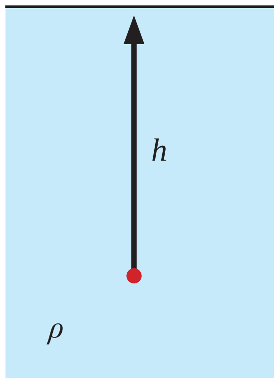
භාජනයක ඇති ද්‍රව කඳේ උස h නම් සහ ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ නම්, භාජනයේ පතුලේ ඒකක වර්ගඵලයකට ඉහළින් තිබෙන ද්‍රව කඳේ බර සොයමු. මෙම බර යෙදෙන්නේ ඒකක වර්ගඵලයක් සහිත ප්‍රදේශයකට නිසා පතුලේ පීඩනය $\frac{h\rho g}{1}$ වේ.

ද්‍රව කඳේ ස්කන්ධය = ද්‍රවයේ ඝනත්වය × පරිමාව
= ρ × වර්ගඵලය × උස = $\rho \times 1 \times h = h\,\rho$
ද්‍රව කඳේ බර = $h\,\rho\,g$
පීඩනය = බලය / වර්ගඵලය = බර / වර්ගඵලය

මෙම ප්‍රතිඵලය සත්‍ය වන්නේ භාජනයක පතුලේ පීඩනය සඳහා පමණක් නොවේ. 15.5 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට, ද්‍රවයක් තුළ ඇති ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකට ඉහළින් ඇති ද්‍රව කඳේ උස h නම් ද එම ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය P නම් ද,

$$P = h\,\rho\,g$$

ලෙස දැක්විය හැකි ය.



15.5 රූපය - h ගැඹුරකින් ඇති ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය

මෙහි h හි ඒකකය මීටර (m) ද, ρහි ඒකකය kg m^{-3} ද හා gහි ඒකක m s^{-2} ද වන විට,
ද්‍රව කඳ මගින් ඇති කරනු ලබන පීඩනය (P) හි ඒකකය N m^{-2} වේ.
මීට පෙර ද සඳහන් කළ පරිදි, පීඩනය මැනීම සඳහා බහුල ව භාවිත වන පැස්කල් (Pa) නම් ඒකකය අර්ථ දක්වා ඇත්තේ 1 N m^{-2} ලෙස ය.

නිදසුන 1

වැවක එක් ස්ථානයක ගැඹුර 1.5 m වේ. එම ස්ථානයේ පත්ල මත ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (ජලයේ ඝනත්වය = 1000 kg m^{-3} ; g = 10 m s^{-2}).

පීඩනය = $h\,\rho\,g$
= 1.5 m × 1000 kg m^{-3} × 10 m s^{-2}
= 15 000 Pa

නිදසුන 2

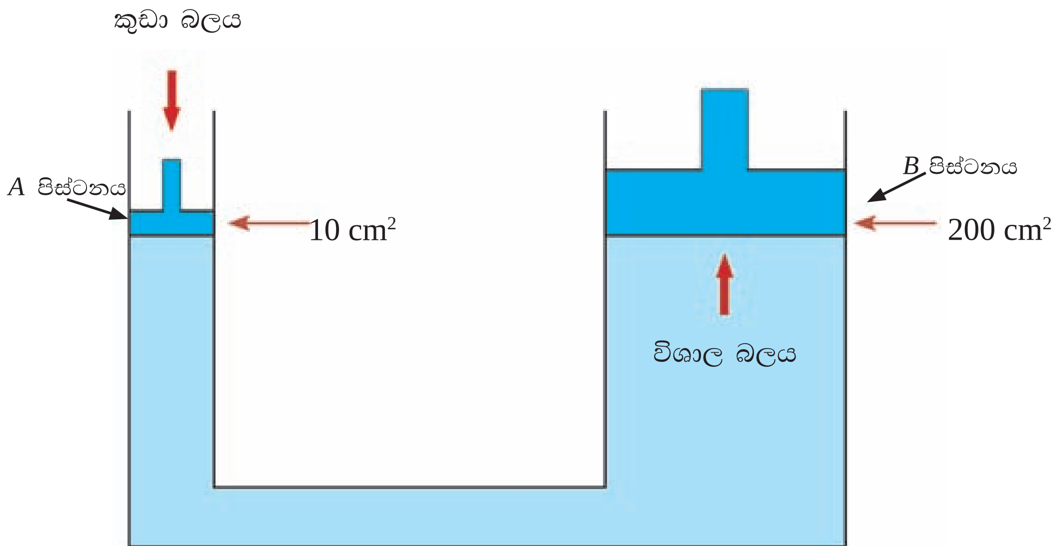
මුහුදේ එක්තරා ස්ථානයක ගැඹුර 10 m වේ. මෙම ස්ථානයේ මුහුදු පත්ල මත කරදිය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය = 1050 kg m^{-3}; g = 10 m s^{-2}).

පීඩනය = $h\,\rho\,g$
= 10 m × 1050 kg m^{-3} × 10 m s^{-2}
= 105 000 Pa

15.3 ද්‍රව මගින් පීඩනය සම්ප්‍රේෂණය

බල යෙදූ විට ද්‍රව සම්පීඩනයට භාජන නොවේ. එබැවින් ද්‍රවයක එක් තැනකට යොදන පීඩනය ද්‍රවයේ තවත් තැනකට සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි ය.

මෙම සංසිද්ධිය පදනම් කරගෙන සකස් කරගෙන ඇති යන්ත්‍ර, ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍ර නම් වේ. ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍රයක මූලධර්මය 15.6 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



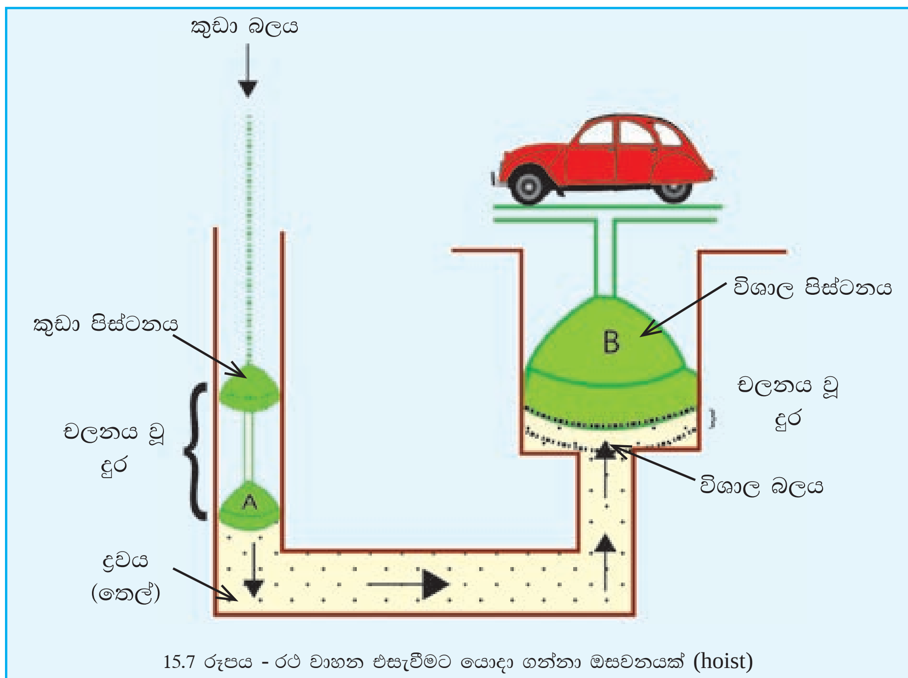
15.6 රූපය - ද්‍රාව පීඩක යන්ත්‍රයක්

මෙම ද්‍රාව පීඩකයේ කුඩා පිස්ටනය *A* වන අතර විශාල පිස්ටනය *B* වේ. *A* පිස්ටනයේ වර්ගඵලය 10 cm^2 යැයි ද *B* පිස්ටනයේ වර්ගඵලය 200 cm^2 යැයි ද සිතමු. *A* පිස්ටනය මත 20 Nක බලයක් යෙදුවහොත් එම පිස්ටනය මගින් ද්‍රවය මත යෙදෙන පීඩනය සොයමු.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{20\ \text{N}}{10^{-3}\ \text{m}^2}$$
$$= 2 \times 10^4\ \text{N m}^{-2} = 20\ 000\ \text{N m}^{-2}$$
$$= 2\ \text{N cm}^{-2}$$

මෙම පීඩනය තරලය මගින් *B* පිස්ටනය වෙත සම්ප්‍රේෂණය වේ. එවිට *B* පිස්ටනය අසල ද්‍රව පීඩනය ද 2 N cm^{-2} වේ. එනම්, *B* පිස්ටනයේ සෑම 1 cm^2 වෙත ම 2 N බලයක් තරලය මගින් උඩු අතට යෙදෙයි. ඒ නිසා එහි වර්ගඵලය වන 200 cm^2 වෙත යෙදෙන මුළු බලය 400 N (2 × 200) වේ. කුඩා පිස්ටනය මත යොදන 20 N බලයකින් විශාල පිස්ටනය වෙත 400 N බලයක් සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි වන්නේ ද්‍රවය තුළින් පීඩනය සම්ප්‍රේෂණය වීම නිසා ය (මෙවැනි ද්‍රාව පීඩකවල පිස්ටන මත යෙදෙන බල ඒවා තුළ ඇති ද්‍රව කඳේ බර නිසා යෙදෙන බලයට වඩා ඉතා විශාල නිසා ද්‍රව කඳෙන් ඇති වන පීඩනය ගණනයන් සඳහා සලකනු නොලැබේ).

මෝටර් රථ නඩත්තු කරන ස්ථාන හා සේවා ස්ථානවල රථ වාහන එසැවීමට යොදා ගන්නා ඔසවනය (hoist) ද පීඩන සම්ප්‍රේෂණය භාවිතයට ගෙන සෑදූ උපකරණයක් වේ.



15.7 රූපය - රථ වාහන එසැවීමට යොදා ගන්නා ඔසවනයක් (hoist)

මෙහි කුඩා පිස්ටනයට යොදන විශාලත්වයෙන් අඩු බලයෙන් තෙල් මත හටගන්නා පීඩනය, තෙල් මගින් විශාල පිස්ටනය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කරන අතර එමගින් විශාල පිස්ටනය මත රථයේ බරට සමාන බලයක් සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන අන්දමට එය සකසා ඇත. එමගින් රථය ඉහළට එසැවේ.

නමුත් වාහනයක් එසවීම සඳහා අවශ්‍ය බලය සැපයීමට නම්, කුඩා පිස්ටනය ඉතා විශාල දුරක් චලනය කළ යුතුය. මෙය ප්‍රායෝගිකව කිරීම අපහසු නිසා සේවා ස්ථානවල භාවිතා වන ඔසවනවල කුඩා පිස්ටනය වෙනුවට, කුඩා සිලින්ඩරය තුළට තෙල් පොම්ප කරන කොම්ප්‍රෙසරයක් (Compressor) යොදා ගැනේ.

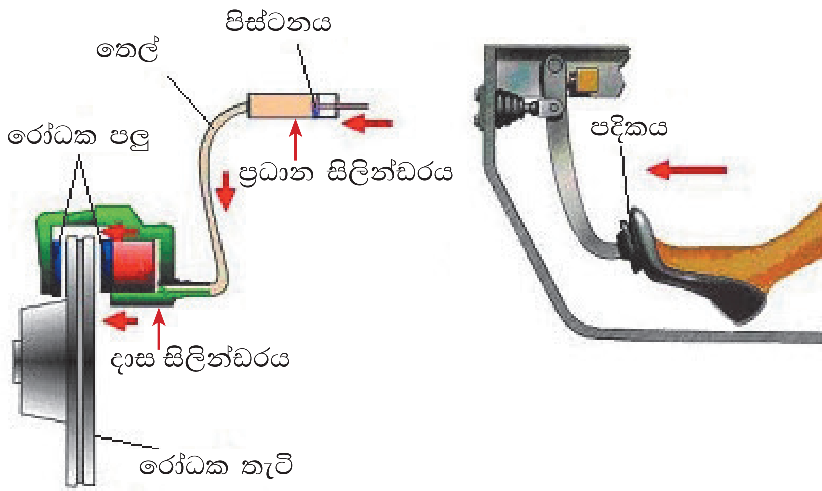
රෝද ගැලවීමට අවශ්‍ය වන අවස්ථාවල රථයක පැත්තක් ඔසවා ගැනීමට යොදා ගන්නේ ජැක්කුව ය. ජැක්කු වර්ග අතුරින් බහුල ව භාවිත කරනුයේ ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුවයි (hydraulic jack). මෙවැනි ජැක්කුවක් 15.8 රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි දී ක්‍රියාත්මක වන්නේ ද තරල තුළින් පීඩන සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පිළිබඳ මූලධර්මය.

අප එහි ද බල යොදන්නේ කුඩා පිස්ටනයකට යි. එම බලය නිසා හටගන්නා පීඩනය ජැක්කුවේ තෙල් තුළින් විශාල පිස්ටනයට සම්ප්‍රේෂණය වීම නිසා විශාල පිස්ටනයෙන් රථයේ පැත්තක් එසැවීම සිදුවේ.



15.8 රූපය - ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුව

රථ වාහනවල තිරිංග පද්ධතිය ද්‍රව පීඩන සම්ප්‍රේෂණ මූලධර්මය යෙදෙන තවත් අවස්ථාවක් වේ. එහි මූලධර්මය 15.9 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



15.9 රූපය - රථ වාහනවල තිරිංග පද්ධතියක්

මෙහි දී වාහනය පදවන්නා තම පාදයෙන් පදිකයට (pedal) බලයක් යොදන විට එම බලය, ප්‍රධාන සිලින්ඩරයෙහි (master cylinder) පිස්ටනය මතට යෙදේ. ඉන්පසු පිස්ටනය මගින් සිලින්ඩරය තුළ ඇති තෙල් මත පීඩනයක් ඇති කෙරේ. එම පීඩනය තෙල් මගින් රෝදය අසල ඇති දාස සිලින්ඩරය (slave cylinder) වෙතට සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. එවිට දාස සිලින්ඩරයේ පිස්ටනයට සම්බන්ධ කර ඇති රෝධක පලු තෙරපී රෝධක බෙරයට හෝ තැටියට පීඩනයක් ඇති කරයි. ප්‍රධාන සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලයට වඩා දාස සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩි නිසා රියැදුරා විසින් පාදයෙන් යොදන බලයට වඩා වැඩි බලයක් දාස සිලින්ඩරය මගින් රෝධක පලු මත යෙදෙයි.

15.1 අභ්‍යාසය

(1) යම් භාජනයක අඩංගු ද්‍රවයක් නිසා භාජනයේ පතුල මත ඇතිවන පීඩනය 1500 Pa වේ. මෙහි "පීඩනය 1500 Pa වේ" යන්නෙහි තේරුම කුමක් ද?

(2) 50 cm උස රසදිය කඳක් මගින් ඇති වන පීඩනය සොයන්න (රසදියවල ඝනත්වය 13600 $kg\ m^{-3}$ වේ).

(3) ජල පොකුණක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට පතුලට ගැඹුර 1.5 m වේ. පොකුණේ පතුලේ දී ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය ගණනය කරන්න.

(4) මුහුදේ එක්තරා ස්ථානයක ගැඹුර 1 km වේ. එම ස්ථානයේ මුහුදු පත්ල මත මුහුදු ජලය මගින් ඇති කරන පීඩනය සොයන්න (මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය 1050 $kg\ m^{-3}$ වේ).

(5) දිග 5 m, පළල 3 m සහ ගැඹුර 2 m වන ටැංකියක් ඝනත්වය 800 $kg\ m^{-3}$ වන ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත.

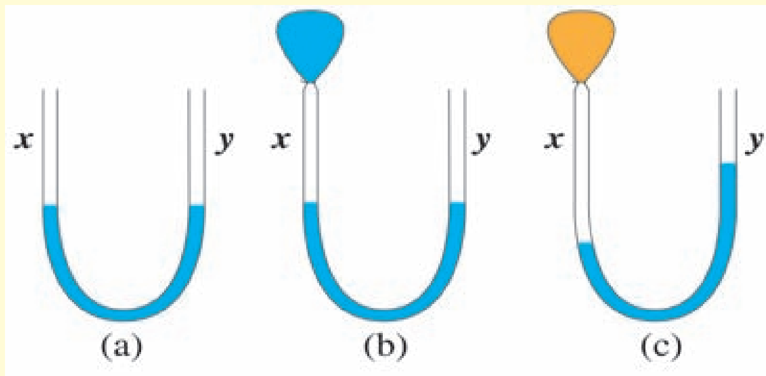
(a) එම ද්‍රාවණය නිසා ටැංකියේ පතුලේ පීඩනය කොපමණ ද?
(b) එම පීඩනය නිසා ටැංකියේ පතුල මත ඇතිවන බලය කොපමණ ද?

15.4 වායු පීඩනය

ඝන හා ද්‍රව නිසා මෙන් ම වායු නිසා ද පීඩනයක් හට ගනියි. වායු නිසා පීඩනයක් ඇති විය හැකි ආකාර දෙකක් ඇත. ඉන් එකක් නම් ද්‍රව කඳක බර නිසා පීඩනයක් ඇති වන ආකාරයට ම වායු කඳක බර නිසා පීඩනයක් ඇති වීමයි. වායුගෝලීය පීඩනය ඇති වන්නේ මේ ආකාරයට යි.

වායුවකින් පීඩනයක් ඇති වන අනෙක් ආකාරය වන්නේ සම්පීඩනය කරන ලද වායුවක් ප්‍රසාරණය වීමට ගන්නා උත්සාහය නිසා පීඩනයක් ඇති වීම යි. මෙසේ සම්පීඩනය වූ වායුවකින් පීඩනයක් හටගන්නා බව පහත ක්‍රියාකාරකම මගින් පහසුවෙන් දැකගත හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 15.2



15.10 රූපය - වායු පීඩනය පිරික්සීම

- 15.10 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට U නළයකට ජලය දමන්න. එවිට එහි *X* හා *Y* බාහු දෙකේ ජල මට්ටම් සමාන වනු ඇත.
- වාතය පුරවා ගත් බැලූනයේ කට පහසුවෙන් ලිහා ගත හැකි වන සේ නූලකින් ගැටයක් ගසා ගන්න.
- ඉන් පසු එය 15.10(b) රූපයේ පරිදි U නලයේ *X* බාහුවට සම්බන්ධ කර තවත් නූලකින් ගැට ගසන්න.
- දැන් බැලූනයේ පළමු ගැටය සෙමින් බුරුල් කරන්න. ගැටය ඉවත් කළ පසු *X* බාහුවේ ජල මට්ටම පහළ යන අතර *Y* බාහුවේ ජල මට්ටම ඉහළ යන බව ඔබට දැකගත හැකි වනු ඇත (15.10 (c) රූපය).

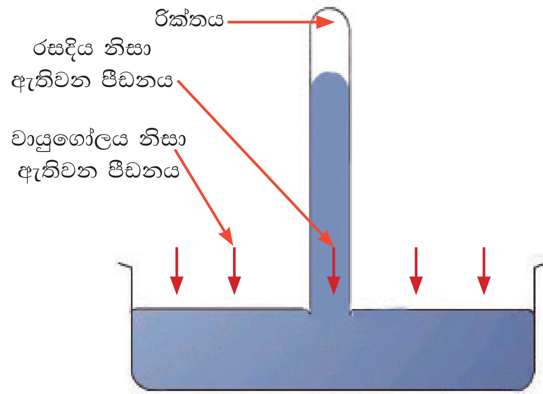
ද්‍රවයක එකම මට්ටමේ ඇති සියලු ලක්ෂ්‍යවල පීඩන සමාන නිසා බැලූනය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර බාහු දෙකේ ජල මට්ටම් සමාන වීමෙන් පෙනෙන්නේ එම ජල මට්ටම් දෙකට ඉහළින් යෙදෙන පීඩන සමාන බව යි.

බැලූනයකට වාතය පිරවීමේ දී අප කරන්නේ සීමිත පරිමාවකට විශාල වාත ප්‍රමාණයක් පිරවීම යි. එනම් වාතය සම්පීඩනය කිරීම යි. මෙසේ සම්පීඩනය කරන ලද වාතය අඩංගු බැලූනය *X* බාහුවට සම්බන්ධ කළ පසු ජල මට්ටම් අසමාන වෙයි. *Y* බාහුවේ ජල මට්ටම *X* බාහුවේ මට්ටමට වඩා ඉහළ යාමෙන් පෙනෙන්නේ *X* බාහුවේ ජල පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනය *Y* බාහුවේ ජල පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනයට වඩා වැඩි බවයි. මෙසේ පීඩනය වැඩි වූයේ බැලූනයේ ඇති සම්පීඩනය කරන ලද වාතයෙන් *X* බාහුවට පීඩනයක් යෙදුනු නිසා ය.

වායුගෝලීය පීඩනය

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට කිලෝමීටර සිය ගණනක් උසට වායු ගෝලය (atmosphere) පිහිටා ඇත. ජලය පිරවූ බඳුනක ජලය තුළ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක, ඊට ඉහළින් ඇති ජලය නිසා පීඩනයක් හටගන්නා සේම වායුගෝළය තුළ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක ද ඊට ඉහළින් ඇති වාතයේ බර නිසා පීඩනයක් හටගනියි. මෙම පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය (atmospheric pressure) නමින් හැඳින්වේ.

මුලින් ම වායුගෝලීය පීඩනය මනින ලද්දේ ඉතාලි ජාතික ටොරිසෙල්ලි (Torricelli) නමැති විද්‍යාඥයා විසින් ය. ඔහු ඒ සඳහා භාවිත කළ උපකරණය 15.11 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



15.11 රූපය - රසදිය වායු පීඩනමානය

මෙම උපකරණය සාදා ඇත්තේ මීටරයක් පමණ දිග වූ ද, එක් කෙළවරක් සංවෘත වූ ද වීදුරු නළයක් රසදියෙන් පුරවා, එය තුළට වාතය ඇතුල් නොවන සේ රසදිය සහිත භාජනයක සිරස් ව යටිකුරුව රැඳවීමෙනි. මෙසේ නළය යටිකුරුව රැඳවූ විට 15.11 රූපයේ පරිදි නළයේ ඉහළ හිස් අවකාශයක් ඇති වන සේ නළයේ රසදිය යම් ප්‍රමාණයක් පහළ බසින බව දැක ගත හැකි ය. නළය තුළ ඉතිරිවන රසදිය කඳේ උස 76 cm පමණ වේ.

නළයේ අඩංගු රසදිය සියල්ල ම භාජනයට ගලා නොයන්නේ පිටතට නිරාවරණය වූ රසදිය පෘෂ්ඨය වායුගෝලීය පීඩනය මගින් තද කරගෙන සිටින නිසා බව ටොරිසෙල්ලි තේරුම් ගත්තේ ය. නමුත් වායු ගෝලීය පීඩනය ප්‍රමාණවත් වන්නේ 76 cm පමණ උසක රසදිය කඳක් පවත්වා ගැනීමට පමණකි. නළය තුළ වූ රසදිය කඳෙහි උස 76 cm දක්වා පහළ බසින්නේ ඒ නිසා ය. මේ අනුව රසදිය කඳේ උස වායුගෝලීය පීඩනයේ මිනුමක් වේ. එම රසදිය කඳට ඉහළින් ඉතිරි වන හිස් අවකාශයට වාතය ඇතුල් විය නොහැකි නිසා එම අවකාශය රික්තකයක් විය යුතු ය.

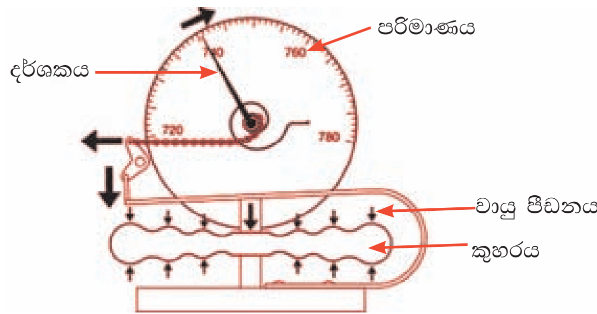
ද්‍රවයක් තුළ එකම මට්ටමේ පිහිටි ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍ය දෙකක පීඩන සමාන බව අපි දැන් දනිමු. ඒ අනුව, භාජනයේ නළයට පිටතින් රසදිය පෘෂ්ඨය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන නිසා එම මට්ටමේ ම නළය තුළ පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය ද වායුගෝලීය පීඩනය ම විය යුතු ය. ද්‍රව කඳේ උස සැලකීමෙන් නළය තුළ පිහිටි එම ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය $P = h\rho g$ යන සූත්‍රයෙන් ගණනය කර ගත හැකි ය. ඒ අනුව වායුගෝලීය පීඩනය $h\rho g$ විය යුතු ය.

නමුත් පීඩනය මැනීමේ පහසු ඒකකයක් ලෙස රසදිය කඳේ උස ද බහුලව භාවිත වේ. මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන ලද්දේ මුහුදු මට්ටමේ දී නම්, රසදිය කඳේ උස 76 cm පමණ වනු ඇත. නළය භාජනයේ අඩංගු රසදිය තුළට මඳක් ගිල්වුවහොත් එවිට ද රසදිය කඳේ උස නොවෙනස් ව පවතිනු ඇත. සිදුවන්නේ රික්තයක් පවතින කොටසේ උස අඩු වීම පමණකි. නළය ආනත කළහොත් නළය දිගේ රසදිය කඳ ඉහළ නගින සේ පෙනුන ද රසදිය කඳේ සිරස් උස මැන්න විට එය 76 cm ම වේ.

මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වන අතර, මුහුදු මට්ටමෙන් ඉහළට යත්ම වායුගෝලයේ වායු කඳේ උස අඩු වන නිසා වායුගෝලීය පීඩනය අඩු වේ.

උදාහරණයක් ලෙස, එවරස්ට් කඳු මුදුනේ වායුගෝලීය පීඩනය 25 cm Hg පමණ වේ. මේ හැරෙන්නට කාලගුණය අනුව ද වායුගෝලීය පීඩනය වෙනස් විය හැකි ය.

වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට රසදිය භාවිතයෙන් සාදා ගත් උපකරණය **රසදිය වායු පීඩනමානය** (mercury barometer) නම් වේ.



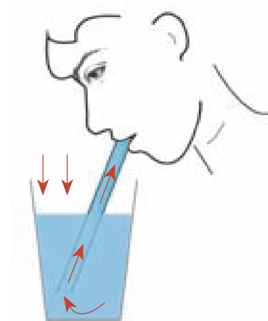
15.12 රූපය - නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානය

වායුගෝලීය පීඩනය මැනීම සඳහා ද්‍රව භාවිත නොකරන පීඩනමාන ද ඇත. ඒවා නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමාන (aneroid barometers) නමින් හැඳින්වේ. 15.12 රූපයේ දැක්වෙන්නේ, එවැනි නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානයකි. මෙහි තුනී ලෝහ බිත්ති සහිත, වාතය ඉවත් කළ කුහරයක් ඇත. පිටත පීඩනය වෙනස් වන විට මෙම කුහරයේ බිත්තිවල හැඩය වෙනස් වෙයි. එම හැඩය වෙනස් වීම අනුව කරකැවෙන දර්ශකයක් සහ පීඩනය කියවා ගැනීමට පරිමාණයක් ඇත.

එදිනෙදා කටයුතු සඳහා වායුගෝලීය පීඩනය යොදා ගැනීම.

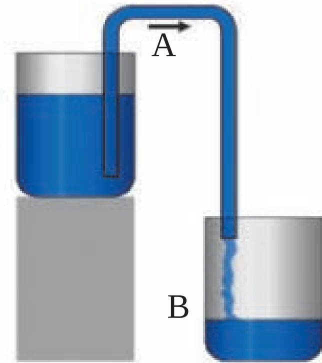
(i) බටයක් භාවිතයෙන් බීම පානය

බටයක් භාවිතයෙන් බීම පානය කිරීම සඳහා බටයේ කෙළවරට කට තබා උරන විට නළයේ ඇති වාතය කටට ඇතුල් වන අතර නළය ඇතුළත පීඩනය අඩුවෙයි. නළයට පිටතින් වූ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ දී පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන අතර, නළය ඇතුළත වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු ය. එමනිසා වායුගෝලීය පීඩනය මගින් වීදුරුවේ ඇති ද්‍රවය බටය තුළට තල්ලු කර යැවෙයි. ඒ නිසා බටය දිගේ ද්‍රවය ඉහළට ගමන් කරයි.



15.13 රූපය - බටයකින් බීම පානය

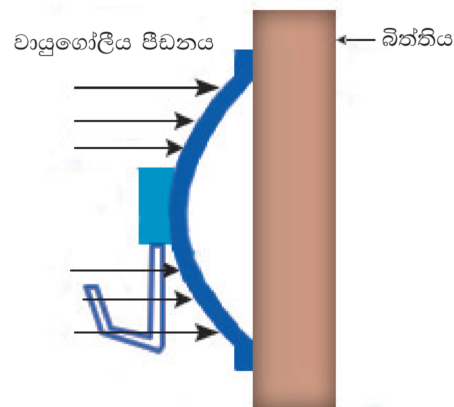
(ii) සයිෆන (siphon) ක්‍රමයෙන් ටැංකියක ඇති ජලය ඉවත් කිරීම.



15.14 රූපය - සයිෆන ක්‍රමය

ඉහළ මට්ටමක පිහිටි A නම් ජල ටැංකියේ ජලය වඩා පහළින් පිහිටි B ටැංකියට ලබා ගැනීමට සයිෆන ක්‍රමය භාවිත කරන ආකාරය 15.14 රූපයේ පෙන්වා ඇත. ආරම්භයේ දී නළය ජලයෙන් පුරවා එම ජලය ඉවතට නොයන සේ ඇඟිල්ලකින් එක් කෙළවරක් වසාගෙන A ටැංකියේ පතුලට ආසන්න වන තෙක් නළ කෙළවර පහත් කළ යුතු ය. ඉන් පසු ඇඟිල්ල ඉවත් කළ විට ජලය B ටැංකියට ගලා යාම ඇරඹෙයි. Aහි වූ නළයේ කෙළවරේ දී පීඩනය ඊට ඉහළින් ටැංකිය තුළ ඇති ද්‍රව කඳේ පීඩනයේත් වායුගෝලීය පීඩනයේත් එකතුවට සමාන වේ. Bහි වූ නළයේ කෙළවර වායුගෝලයට විවෘත නිසා එහි දී පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වේ. එම නිසා, වැඩි පීඩනය මගින්, පීඩනය වැඩි A ස්ථානයේ සිට පීඩනය අඩු B ස්ථානය දක්වා ජලය තල්ලු කර යවයි.

(iii) රබර් චූෂකයෙහි ක්‍රියාව (rubber sucker)



15.15 රූපය - රබර් චූෂකය

රබර් චූෂකයක් 15.15 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වීදුරු පෘෂ්ඨයකට තද කළ විට චූෂකය සහ වීදුරු පෘෂ්ඨය අතර වාතය වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉවත් වන අතර ඉතිරි වන්නේ සුළු ප්‍රමාණයකි. එවිට එය තුළ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු වන නිසා පිටත වායුගෝලීය පීඩනය මගින් චූෂකය පෘෂ්ඨයට තද වී පවතියි. චූෂකය නිවැරදිව ක්‍රියා කරන්නේ එහි දාරය සහ වීදුරු පෘෂ්ඨය අතුරින් වාතය ගමන් නොකරන්නේ නම් පමණකි.

නිදසුන

(1) මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වේ. රසදියේ ඝනත්වය 13 600 kg m^{-3} ද ගුරුත්වජ ත්වරණය 10 m s^{-2} ද බව සලකා,

(i) වායුගෝලීය පීඩනය Pa වලින් සොයන්න.

(ii) වායුගෝලීය පීඩනය මගින් සංතුලනය කළ හැකි ජල කඳේ උස සොයන්න.
(ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3})

පිළිතුර

i. වායුගෝලීය පීඩනය $= h \times \rho \times g$

$P = 76 / 100 \text{ m} \times 13\,600 \text{ kg m}^{-3} \times 10 \text{ m s}^{-2}$

$= 103\,360 \text{ Pa}$

ii. ජල කඳේ උස h නම්,

$h \rho g = 103\,360$

$h \times 1000 \times 10 = 103\,360$

$h = 103\,360 / 10\,000$

$h = 10.3360 \text{ m}$

15.5 ඉපිලීම

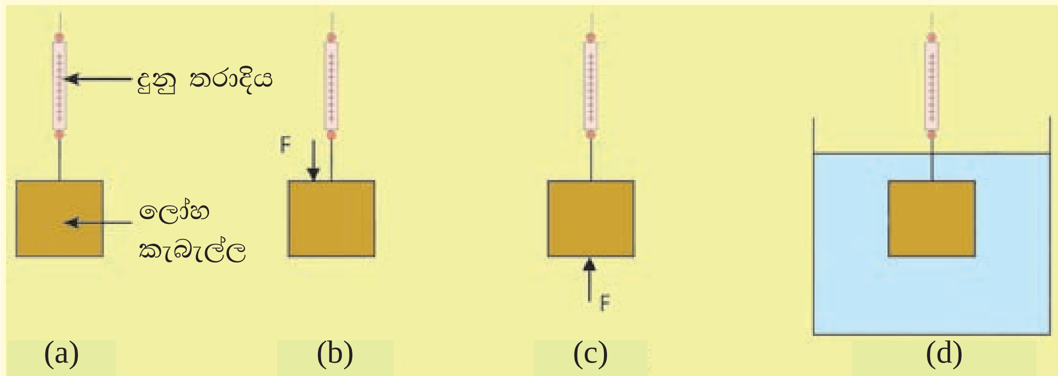
ජල බඳුනකට ගල් කැටයක් දැමූ විට එය ගිලෙන බවත්, ලෑලි කැබැල්ලක් වැනි දෙයක් දැමූ විට එය ජලයේ පාවෙන බවත් අපි දනිමු. සමහර වස්තු ජලයේ ගිලීමටත් තවත් සමහර වස්තු ජලයේ පාවීමටත් කවර විද්‍යාත්මක මූලධර්ම බලපාන්නේ දැ යි සොයා බලමු.

උඩුකුරු තෙරපුම

ලෑලි කැබැල්ලක් වැනි ජලයේ පාවෙන වස්තුවක් ජලය මත තබා ඇතිින් තෙරපාගෙන සිටින විට, උඩුකුරු අතට ජලයෙන් යෙදෙන බලයක් අපේ අතට දැනේ. ජලයේ ගිලෙන වස්තුවක වුව ද, ජලය තුළ දී අපට දැනෙන බර වාතයේ දී එහි බරට වඩා අඩු වේ. මෙසේ වන්නේ ජලයේ ගිල්වා ඇති වස්තුවක් මත ජලය මගින් ඉහළට බලයක් යොදන නිසා ය. මෙම බලය උඩුකුරු තෙරපුම (upthrust) නමින් හැඳින්වේ. ජලය පමණක් නොව ඕනෑ ම තරලයක් එහි ගිලී ඇති වස්තු මත උඩුකුරු තෙරපුම ඇති කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 15.3

- ලෝහ කැබැල්ලක් 15.16 (a) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දුනු තරාදියකින් එල්ලා එහි බර මැන ගන්න.



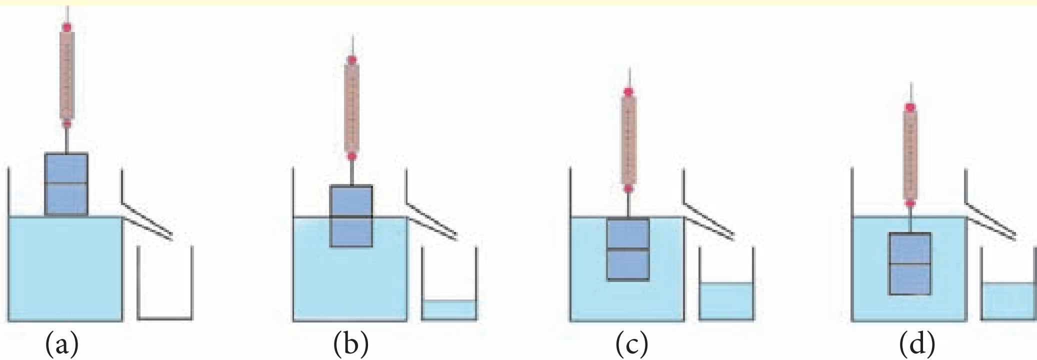
15.16 රූපය - උඩුකුරු තෙරපුම් බලය ආදර්ශනය කිරීම

දැන් 15.16 (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලෝහ කැබැල්ල මත අතින් පහළට බලයක් යොදන්න. ඒ අවස්ථාවේ දී දුනු තරාදි පාඨාංකය කියවන්න. පහළට බලයක් යෙදූ නිසා දුනු තරාදියේ පාඨාංකය වැඩි වී ඇති බව පෙනේ. ඉන් පසු (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලෝහ කුට්ටිය මත පහළින් ඉහළට බලයක් යොදා දුනු තරාදි පාඨාංකය බලාගන්න. වස්තුව මත ඉහළට බලයක් යෙදූ නිසා දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වූ බව පෙනේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ, වස්තුව මත පහළට බලයක් ක්‍රියා කළේ නම් දුනු තරාදි පාඨාංකය වැඩි වන අතර, ඉහළට බලයක් ක්‍රියා කළ විට පාඨාංකය අඩු වන බව යි.

දැන් වස්තුව (d) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ජලයේ ගිල්වා ඇති විට දුනු තරාදි පාඨාංකය කියවන්න. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වන බව පෙනෙනු ඇත. (c) රූපය පිළිබඳ ව කළ පැහැදිලි කිරීමට අනුව දුනු තරාදි පාඨාංකය අඩු වන්නේ ඉහළට බලයක් ක්‍රියා කළ විට දීය. එසේ නම් මින් තහවුරු වන්නේ වස්තුවක් ද්‍රවයක් (තරලයක්) තුළ ගිල් වූ විට ද්‍රවය මගින් වස්තුව මත උඩුකුරු බලයක් ඇති කරන බව යි.

ක්‍රියාකාරකම 15.4

- ඝනකාකාර ලෝහ කැබැල්ලක් ගෙන එහි පරිමාවෙන් හරි අඩක් දැක්වෙන සේ සලකුණක් යොදන්න.
- දැන් එය දුනු තරාදියකින් එල්ලා වාතයේ දී බර කිරා ගන්න.
- සුදුසු බීකරයක් ගෙන එහි බර මැන ගන්න.
- 15.17 රූපයේ (a), (b), (c) හා (d) යන එක් එක් අවස්ථාවේ පෙන්වා ඇති මට්ටම්වලට ලෝහ කැබැල්ල ගිල්වා එම අවස්ථාවල දී දුනු තරාදි පාඨාංක සහ විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර මැන ගන්න.



15.17 රූපය - උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කිරීම සඳහා ඇටවුම

ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න

අවස්ථාව	දුනු තරාදි පාඨාංකය (N)	බීකරයේ/විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට		
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට		
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට		
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට		

ඉහත ක්‍රියාකාරකම ඇසුරින් ඔබට එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද ?
ශිෂ්‍යයකු මෙම පරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලබාගත් පාඨාංක පහත පරිදි යැ යි සිතමු.

අවස්ථාව	දුනු තරාදි පාඨාංකය (N)	බීකරයේ/විස්ථාපිත ජලය සහිත බීකරයේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	1.2	1.3
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට	0.9	1.6
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0.6	1.9
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට	0.6	1.9

ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරෙන් එක් එක් අවස්ථාවේ දී උඩුකුරු තෙරපුම හා විස්ථාපිත ජල පරිමාවේ බර පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

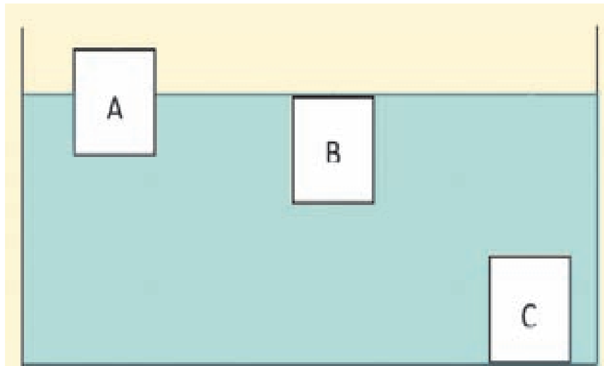
අවස්ථාව	උඩුකුරු තෙරපුම (N)	විස්ථාපිත ජල පරිමාවේ බර (N)
a- ඝනකය ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0	0
b- ඝනකය අඩක් ජලයේ ගිලී ඇති විට	0.3	0.3
c- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජල පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති විට	0.6	0.6
d- ඝනකය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ජලය තුළ පහළින් ඇති විට	0.6	0.6

මෙම වගුවේ පෙන්වා ඇති ප්‍රතිඵල අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය වන්නේ, ඉහත ඝන වස්තුව ජලය තුළ අර්ධ වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණ වශයෙන් හෝ ගිලී ඇති විට එය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුව මගින් විස්ථාපනය වූ ජලයේ බරට සමාන වන බවයි. මෙම සංසිද්ධිය මුලින්ම හඳුන්වා දෙන ලද්දේ ආකිමිඩිස් විද්‍යාඥයා විසින් නිසා, මෙය ආකිමිඩිස් මූලධර්මය ලෙස හැඳින්වේ.

ආකිමිඩිස් මූලධර්මය

වස්තුවක් තරලයක් තුළ අර්ධ වශයෙන් හෝ පූර්ණ වශයෙන් හෝ ගිලී ඇති විට, එය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුව මගින් විස්ථාපිත තරලයේ බරට සමාන වේ.

15.18 රූපයේ දැක්වෙන්නේ A, B හා C නම් එකිනෙකට වෙනස් ඝන වස්තු තුනක් ජලයට දැමූ විට, ඒවා ජලය තුළ පැවති ආකාරය යි.



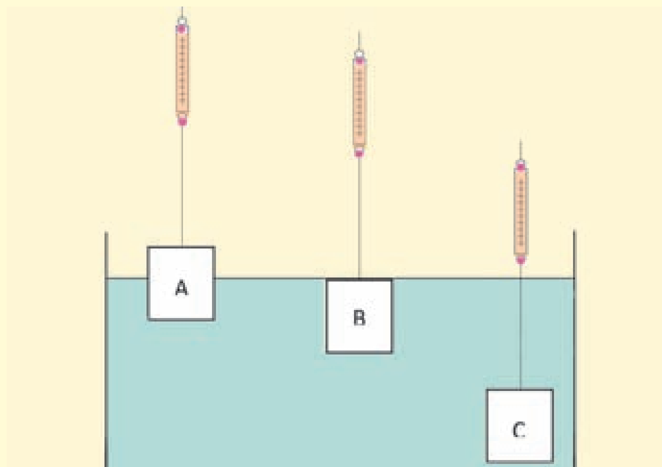
15.18 රූපය - එකිනෙකට වෙනස් ඝනවස්තු තුනක් ජලය තුළ පවතින ආකාරය

මෙහි A කොටසක් ගිලී පාවෙන අතර, B සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ. C ජලයේ ගිලී භාජනයේ පතුලේ නැවතී ඇත. මෙම වෙනසට හේතුව කුමක් දැ යි ඔබට සිතා ගත හැකි ද? එය අවබෝධ කර ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකම කර බලන්න.

ක්‍රියාකාරකම 15.5

මෙම ක්‍රියාකාරකම සඳහා ඔබට එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව්‍යවලින් තැනූ වස්තු තුනක් අවශ්‍ය වේ. ඉන් එකක් (A වස්තුව) ජලයේ කොටසක් ගිලී පාවිය යුතු ය. අනෙක (B වස්තුව) ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවක් විය යුතු ය. ජලය ඇතුල් නොවන සේ හොඳින් වැසිය හැකි කුඩා බෝතලයකට සුදුසු ප්‍රමාණයක් වැලි පිරවීමෙන් මෙවැන්නක් තනා ගත හැකි ය. තුන් වැනි වස්තුව (C වස්තුව) ජලයේ ගිලෙන වස්තුවක් විය යුතු ය.

- දුනු තරාදියක් භාවිතයෙන් A, B හා C වස්තුවල බර මැන ගන්න.
- දැන් A වස්තුව ජලයේ පාවෙන අවස්ථාවේදීත්, B වස්තුව සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන අවස්ථාවේ දීත්, C වස්තුව ජලයේ ගිලී ඇති අවස්ථාවේ දීත් දෘශ්‍ය බර මැන ගන්න.



15.19 රූපය - ක්‍රියාකාරකම 15.5 සඳහා ඇටවුම

ඔබට ලැබුණු නිරීක්ෂණ හා පාඨාංක පහත වගුවේ වගු ගත කරන්න. ඉපිලෙමින් පවතින අවස්ථාවේ දී අමතර බලයක් යොදා වස්තුව ගිල්වීමට උත්සාහ කර බලන්න.

වස්තුව	වස්තුවේ බර (N)	ජලය තුළ දී වස්තුවේ දෘශ්‍ය බර (N)	කොටසක් ගිලී පාවේ ද? / සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ ද? / ගිලේ ද? යන වග
A			
B			
C			

අදාළ ගණනයන් සමග පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

වස්තුව	ජලය තුළ පැවති ආකාරය	වස්තුවේ බර N	උඩුකුරු තෙරපුම N
A			
B			
C			

ඔබට ලැබෙන ප්‍රතිඵල අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක්දැයි සටහන් කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී ශිෂ්‍යයෙක් හට ලැබුණු පාඨාංක හා නිරීක්ෂණ පහත පරිදි විය. ඒ අනුව ලැබෙන ප්‍රතිඵල විමසා බලමු.

වස්තුව	වස්තුවේ බර (N)	ජලය තුළ දී වස්තුවේ දෘශ්‍ය බර (N)	කොටසක් ගිලී පාවේ ද? / සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ ද? / ගිලේ ද? යන වග
A	1.1	0	ඉපිලෙමින් පාවේ.
B	1.8	0	ගිලී පාවේ.
C	2.4	0.5	ගිලේ.

ලැබුණු පාඨාංකවලට අනුව අදාළ ගණනය පහත වගුවේ පරිදි වේ.

වස්තුව	ජලය තුළ පැවති ආකාරය	වස්තුවේ බර N	උඩුකුරු තෙරපුම N
A	කොටසක් ගිලී පාවේ.	1.1	1.1
B	සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ.	1.8	1.8
C	ගිලේ.	2.4	1.9

මෙම ක්‍රියාකාරකමට අනුව ලැබෙන ප්‍රතිඵලය මෙසේ ය.

අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවේ සහ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවල බර, එම වස්තු මත ජලය මගින් ඇති උඩුකුරු තෙරපුමට සමාන වී ඇත. ජලය තුළ ගිලී ඇති වස්තුව මත ජලය මගින් ඇති කළ උඩුකුරු තෙරපුමට වඩා එම බර වැඩි ය.

අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවෙන A වස්තුව මත සිරස්ව පහළට බලයක් යොදා එය සම්පූර්ණයෙන් ගිල් වන විට, අත මත ඉහළට අමතර බලයක් ඇති වන අයුරු අත්දැකිය හැකි ය. එලෙස වන්නේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වූ විට ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම, වස්තුවේ බරට වඩා වැඩි නිසා සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ඉහළට ක්‍රියා කරන හෙයිනි. ඒ නිසා අත ඉවත් කළ විට වස්තුව මුල් අවස්ථාවට පැමිණෙනු දැකිය හැකි ය. එනම් උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුවේ බරට සමාන වන අවස්ථාවට යළි පැමිණේ.

මේ කරුණු අනුව එළැඹිය හැකි නිගමනය වන්නේ,

තරලයක් තුළ කොටසක් ගිලී පාවෙන හෝ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙන වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම වස්තුවේ බරට සමාන වන අතර, වස්තුව තරලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී ඇති විට ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුමට වඩා වස්තුවේ බර වැඩි වන විට, වස්තුව තරලය තුළ ගිලෙන බවය.

එනම්,
වස්තුවක් තරලයක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිල් වූ විට ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම,

(අ) වස්තුවේ බරට වඩා අඩු නම්, වස්තුව තරලය තුළ ගිලේ.

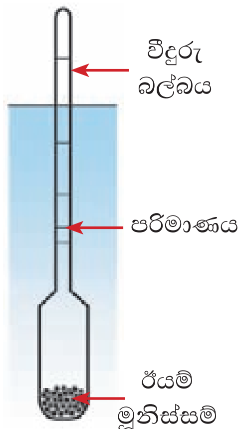
(ආ) වස්තුවේ බරට සමාන නම්, වස්තුව තරලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ.

(ඇ) වස්තුවේ බරට වඩා වැඩි නම්, වස්තුවේ බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුමක් තරලයෙන් ඇති වන සේ වස්තුව තරලය තුළ අර්ධ වශයෙන් ගිලී පාවේ.

ද්‍රවමානය

ද්‍රවමානය (Hydrometer) භාවිත කරන්නේ ද්‍රවවල සහ ද්‍රාවණවල ඝනත්වය මැන ගැනීමට ය. වීදුරුවලින් සාදා ඇති එහි 15.20 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට සිලින්ඩරාකාර කඳක් හා බල්බයක් ඇත. බල්බය තුළ රසදිය හෝ ඊයම් මුනිස්සම් හෝ යොදා ඇත. එසේ කරන්නේ ද්‍රව තුළ සිරස්ව පාවීමට හැකිවීම සඳහා ය.

ඝනත්වය මැනිය යුතු ද්‍රවය බඳුනකට දමා ද්‍රවමානය එහි පාවීමට සැලැස්වූ විට ද්‍රවය තුළ එහි ගිලී ඇති මට්ටමට අදාල ව ද්‍රවමාන පරිමාණයෙන් ද්‍රවයේ ඝනත්වය කියවා ගත හැකි ය.



ද්‍රවමානය සාදා ඇත්තේ ආකිමිඩීස් නියමය පාදක කරගෙන ය. ද්‍රවමානයක් ද්‍රවයක ගිල්වන විට, එහි බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුමක් ද්‍රවය මගින් යෙදෙන තුරු එය ද්‍රවයේ ගිලී, ඉන්පසු පාවෙයි. ආකිමිඩීස් නියමයට අනුව උඩුකුරු තෙරපුම විස්ථාපිත ද්‍රවයේ බරට සමාන වන නිසා මෙසේ ගිලී පාවෙන අවස්ථාවේ දී විස්ථාපිත ද්‍රවයේ බර ද්‍රවමානයේ බරට සමාන වේ. විස්ථාපිත ද්‍රවයේ පරිමාව, ද්‍රවමානයේ ගිලී ඇති කොටසේ පරිමාවට සමාන වේ. ඝනත්වය වැඩි ද්‍රවයක දී ද්‍රවමානයේ බරට සමාන ද්‍රව ප්‍රමාණයකට ඇත්තේ කුඩා පරිමාවක් නිසා ද්‍රවමානය ගිලෙන්නේ අඩු ගැඹුරකට ය. ඝනත්වය අඩු ද්‍රවයක දී එම බරට ම සමාන ද්‍රව ප්‍රමාණයකට වඩා වැඩි පරිමාවක් ඇත. එම නිසා ද්‍රවමානය වැඩි ගැඹුරක් දක්වා ගිලේ.

15.2 අභ්‍යාසය

(1) (i) එක්තරා ජලාශයක ගැඹුර 1.2 m වේ. ජලය නිසා එහි පත්ලේ හට ගන්නා පීඩනය ගණනය කරන්න ($g = 10\ \text{m s}^{-2}$, ජලයේ ඝනත්වය $= 1000\ \text{kg m}^{-3}$)

(ii) එම ජලාශයේ පතුලේ 200 cm^2 වර්ගඵලයක් මත ජලය මගින් ඇති කරන බලය (තෙරපුම) සොයන්න.

(2) (i) 'ගැඹුර වැඩිවත් ම ද්‍රවයක පීඩනය වැඩි වේ.' මෙය ආදර්ශනය කරලීම සඳහා සරල පරීක්ෂණයක් ලියන්න.

(ii) බැලූනයක් තුළ ඇති වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා වැඩි ද, නැද්ද යන්න සොයා බැලීමට සරල පරීක්ෂණයක් ලියන්න.

(3) (i) මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය 76 cm Hg වේ. මෙම පීඩනය පැස්කල්වලින් කොපමණ ද?

(ii) ඉහත සඳහන් පීඩනයට සමාන පීඩනයක් ඇති කරන ජල කඳේ උස කොපමණ ද?

(4) (i) ආකිමිඩීස් ගේ නියමය ලියන්න.

(ii) වාතයේ දී එක්තරා වස්තුවක බර 20 N වේ. එය ජලය තුළ මුළුමනින් ම ගිල්වූ විට දෘශ්‍ය බර 5 N වේ.

(a) ජලය මගින් වස්තුව මත ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම කොපමණ ද?

(b) වස්තුව ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලී ඇති විට එමගින් විස්ථාපනය වන ජලයේ බර කොපමණ ද?

සාරාංශය

- ඝන වස්තු නිසා මෙන්ම ද්‍රව සහ වායු නිසා ද පීඩන හටගනියි.
- ද්‍රවයක් නිසා හටගන්නා පීඩනය සෑම දිශාවකටම බලපායි.
- ද්‍රවයක ගැඹුරට යත්ම (ද්‍රව කඳක උස වැඩිවත්ම) පීඩනය වැඩිවේ.
- ද්‍රව නිසා හටගන්නා පීඩනය ගණනය කිරීමට $P = h\rho g$ යන සූත්‍රය යොදා ගැනේ.

$h =$ ද්‍රව කඳේ උස
$\rho =$ ද්‍රවයේ ඝනත්වය
$g =$ ගුරුත්වජ ත්වරණය

- පෘථිවි පෘෂ්ඨය වටා ඇති වාතය පිරි අවකාශය වායුගෝලය ලෙස ද වායුගෝලීය වාතය නිසා හටගන්නා පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය ලෙස ද හැඳින්වෙයි.
- මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනයේ සාධන අගය 76 cm Hg කි. එනම්, 76 cm උස රසදිය කඳක් නිසා හටගන්නා පීඩනය මුහුදු මට්ටමේ දී වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වේ.
- වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට රසදිය වායු පීඩනමානය සහ නිර්ද්‍රව වායු පීඩනමානය යොදා ගැනේ.
- වස්තුවක් ද්‍රවයක අර්ධ වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණයෙන් ගිලුණු විට, වස්තුව නිසා විස්ථාපනය වන ද්‍රවයේ බරට සමාන උඩුකුරු තෙරපුම් බලයක්, ද්‍රවය මගින් වස්තුව මත යෙදේ.
- වස්තුවක් තරලයක පාවෙන විට එම වස්තුව මගින් විස්ථාපනය කරන ලද තරලයේ බර, වස්තුවේ බරට සමාන වේ.

පාරිභාෂික වචන	
පීඩනය	Pressure
ද්‍රාව පීඩන ජැක්කුව	Hydraulic jack
ඔසවනය	Hoist
වායුගෝලය	Atmosphere
රසදිය වායුපීඩනමානය	Mercury barometer
නිර්ද්‍රව වායුපීඩනමානය	Aneroid barometer
උඩුකුරු තෙරපුම	Upthrust
ද්‍රව මානය	Hydrometer

රසායන විද්‍යාව

16 පදාර්ථයේ වෙනස් වීම්

යකඩවලින් නිර්මිත භාණ්ඩ වාතයට නිරාවරණය කළ විට මල බැඳේ. කපුරු බෝල වාතයට නිරාවරණය කර තැබූ විට ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වේ. අයිස් දිය වී ද්‍රව ජලය බවට පත් වේ. පදාර්ථවල සිදු වන මෙවැනි විවිධ වෙනස්වීම් අපි දැක ඇත්තෙමු. ඒවා පිළිබඳ ව තව දුරටත් කරුණු අධ්‍යයනය කරනු පිණිස 16.1 ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : මැග්නීසියම් (Mg) පටි කැබැල්ලක්, තනුක සල්ෆියුරික් (H_2SO_4) අම්ල ද්‍රාවණය 50 ml පමණ, සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) පෙති කිහිපයක්, ලෝහ හැඳි දෙකක්, කපුරු බෝලයක් (නැෆ්තලීන්), ගිනි පෙට්ටියක්, 50 ml බීකර දෙකක්, බන්සන් දාහකයක්, උෂ්ණත්වමානයක්

පහත i, ii, iii හා iv ක්‍රියාකාරකම්වල නියැලෙමින් නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

i). ලෝහ හැන්දක් බන්සන් දැල්ලට අල්ලා තදින් රත් කර පසෙකට ගන්න. එයට කපුරු බෝලයක් දමා නිරීක්ෂණය කරන්න. ඉක්මනින් ම එය තවත් ලෝහ හැන්දකින් වසන්න. ටික වේලාවකට පසු වසන ලද හැන්දේ ඇතුළු පැත්ත නිරීක්ෂණය කරන්න.

ii). පිරිසිදු කර ගත් මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක් ඩැහි අඬුවෙන් අල්ලා දහනය කරන්න.

iii). තනුක සල්ෆියුරික් (H_2SO_4) අම්ල ද්‍රාවණයක ආරම්භක උෂ්ණත්වය මැනගන්න. එම ද්‍රාවනයට ඝන සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) පෙති කිහිපයක් එකතු කර කලතන්න. නැවත උෂ්ණත්වය මැනගන්න.

iv). මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක් තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය සහිත බීකරයට දමන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම්වල නියැලීමෙන් ඔබ ලබාගත් නිරීක්ෂණ පහත සඳහන් නිරීක්ෂණ සමග ගැළපේ දැ යි බලන්න.

i). කපුරු බෝලය ද්‍රව වී වාෂ්ප බවට පත් වේ. වසන ලද හැන්දේ ඇතුළු පැත්තේ සුදු පැහැති කුඩක් බැඳී තිබුණි.

ii). මැග්නීසියම් (Mg) පටි දීප්තිමත් සුදු පැහැති දැල්ලක් සහිතව දැවී සුදු කුඩක් ඉතිරි විය.

iii). සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) දිය විය. බීකරය රත් විය. උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය ඉහළ නැග ඇත.

iv). මැග්නීසියම් (Mg) පටි කැබැල්ල දිය වෙමින් වායු බුබුළු නිකුත් විය. බීකරය රත් විය.

ඉහත 16.1 ක්‍රියාකාරකමේ (i) අවස්ථාවේ, දී ඝන කපුරු ද්‍රව වී පසුව වාෂ්පයක් බවට පත්වේ.

වසනලද හැන්දේ සිසිල් පෘෂ්ඨය මත දී වාෂ්පය නැවත ඝනීභවනය වී තුනී ඝන කපුරු ස්ථරයක් සෑදේ. මෙහි දී ඝන කපුරු ද්‍රව වන විටත්, ද්‍රව කපුරු වාෂ්ප බවට පත්වනවිටත්, කපුරු වාෂ්ප නැවත ඝන කපුරු බවට පත්වනවිටත් තිබෙන ද්‍රව්‍ය වෙනස් නොවී එහි භෞතික අවස්ථාව (අංශුවල සැකැස්ම) පමණක් වෙනස් වී ඇත. එවැනි විපර්යාස **භෞතික විපර්යාස** ලෙස හැඳින්වේ.

අංක (ii) සිට (iv) දක්වා අවස්ථාවලදී තිබෙන ද්‍රව්‍ය වෙනස් වී නව ද්‍රව්‍ය සෑදී ඇත. එවැනි විපර්යාස **රසායනික විපර්යාස** හෙවත් රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ.

රසායනික විපර්යාසයක් සිදු වී ඇති බව තහවුරු කරන සාක්ෂි ලෙස, **දැල්ලක් සහිත ව දැවීම, රත් වීම, වායු බුබුළු පිට වීම, වර්ණ විපර්යාසයක් ඇති වීම, අවක්ෂේප ඇති වීම වැනි නිරීක්ෂණ දැක්විය හැකි ය.**

රසායනික හා භෞතික විපර්යාස පිළිබඳ තව දුරටත් සොයාබැලීම සඳහා 16.1 වගුව අධ්‍යයනය කරමු.

වගුව 16.1

භෞතික විපර්යාසය හා අදාළ නිරීක්ෂණ	රසායනික විපර්යාසය හා අදාළ නිරීක්ෂණ
ද්‍රව්‍ය සෑදී ඇති අංශුවල සැකසීම පමණක් වෙනස් වේ. නව ද්‍රව්‍ය ඇති නොවේ.	තිබෙන ද්‍රව්‍ය මඟින් වෙනස් භෞතික හා රසායනික ගුණ ඇති නව ද්‍රව්‍ය ඇති වේ.
නිදසුන් : 1.ගල් කැඩීම. (කැට ⟶ කුඩු) 2.ඉටි දියවීම. (ඝන ⟶ ද්‍රව) 3.ජලය වාෂ්ප වීම. (ද්‍රව ⟶ වායු) 4.ජල වාෂ්ප ජල බින්දු බවට පත්වීම.(වායු ⟶ ද්‍රව)	නිදසුන් : 1.දර දහනය. (අළු සෑදීම, වායු පිටවීම) 2.හුනුගල් රත්කිරීම. (කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් සෑදීම, වායු පිටවීම) 3.කොන්ඩිස් රත් කිරීම. (ඔක්සිජන් පිටවී ම) 4.යකඩ මල බැඳීම. (මලකඩ ඇතිවීම)

16.1 රසායනික විපර්යාස

රසායනික විපර්යාසයකදී,

- ද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකතු වී නව ද්‍රව්‍ය සෑදීම.
- එක් ද්‍රව්‍යයක්, ද්‍රව්‍ය දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් බවට පත්වීම.
- තිබෙන ද්‍රව්‍ය වෙනස් ආකාරයට සංවිධානය වෙමින් නව ද්‍රව්‍ය ඇතිවීම සිදුවිය හැකිය.

රසායනික විපර්යාසයකට සහභාගි වන ද්‍රව්‍ය **ප්‍රතික්‍රියක** ලෙසත් රසායනික විපර්යාසය මඟින් ඇති වන නව ද්‍රව්‍ය **ඵල** ලෙසත් හැඳින්වේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී සිදුවනුයේ ප්‍රතික්‍රියක ඵල බවට පත්වීමයි.

ප්‍රතික්‍රියක ⟶ ඵල

රසායනික විපර්යාසවල විවිධත්වය අධ්‍යයනය කරනු පිණිස 16.2 ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : මැග්නීසියම් පටි, පොටෑසියම් ප'මැංගනේට්, බේරියම් ක්ලෝරයිඩ්, කැකෑරුම් නළ, පරීක්ෂා නළ, බන්සන් දාහකයක්, යකඩ තැටියක්, වියළි ඉරටුවක්, ගිනි පෙට්ටියක්, ඩැහි අඬුවක්, සින්ක් කැබැල්ලක්, සෝඩියම් සල්ෆේට්.

i. මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ල ඩැහි අඬුවෙන් අල්ලා දාහකයකට යොමු කරන්න.
ii. පොටැසියම් ප'මැංගනේට් කැට ස්වල්පයක් කැකෑරුම් නළයකට ගෙන රත්කරන්න. ඒ අතර පුළිඟු කීරක් නළය තුළට ඇතුළු කරන්න.
iii. පරීක්ෂා නළයකට කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය ස්වල්පයක් ගෙන එයට පිරිසිදු සින්ක් පටි කැබැල්ලක් දමන්න.
iv. බේරියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය ස්වල්පයක් පරීක්ෂා නළයකට ගෙන ඊට සෝඩියම් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.

ඉහත රසායනික විපර්යාස ඇසුරෙන් 16.2 වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

වගුව 16.2

ප්‍රතික්‍රියාව	ප්‍රතික්‍රියකවල ස්වභාවය	නිරීක්ෂණය	ඵලවල ස්වභාවය
i. මැග්නීසියම් (Mg) දහනය	රිදීපාට දිලිසෙන ලෝහයකි.	දීප්තිමත් සුදු පැහැති දැල්ලක් සහිත ව දහනය වේ.	සුදු කුඩකි.
ii.			
iii.			
iv.			

රසායනික විපර්යාසයේ ස්වභාවය අනුව ඒවා වර්ග හතරකට බෙදිය හැකි ය. එම වර්ග හතර පහත දක්වේ.

- රසායනික සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියා
- රසායනික වියෝජන ප්‍රතික්‍රියා
- ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා
- ද්විත්ව විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා

• රසායනික සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියා

ක්‍රියාකාරකම 16.2 හි පළමු ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. එහිදී මැග්නීසියම් වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් වායුව සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් සෑදේ.





මෙහි දී මූලද්‍රව්‍ය දෙකක් එකතු වී නව සංයෝගයක් සෑදී ඇත.

මූලද්‍රව්‍ය මූලද්‍රව්‍ය හෝ මූලද්‍රව්‍ය සංයෝග හෝ සංයෝග සංයෝග හෝ එකතු වී නව සංයෝග යක් සෑදීම රසායනික සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

රසායනික සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තවත් නිදසුන් කිහිපයක් පහත දක්වේ.













රසායනික සංයෝජන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පොදු ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක්වේ.



• රසායනික වියෝජන ප්‍රතික්‍රියා

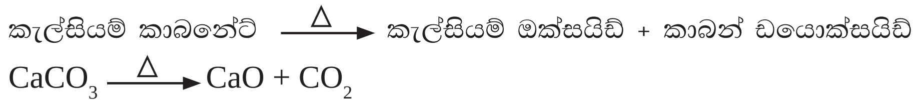
ක්‍රියාකාරකම 16.2 හි දෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. එහිදී පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් තාපය හමුවේ වියෝජනය වී වෙනත් සංයෝග හා මූලද්‍රව්‍ය සාදයි.





යම් සංයෝගයක් වියෝජනය වී වෙනත් සරල සංයෝග හෝ මූලද්‍රව්‍ය හෝ සංයෝග හා මූලද්‍රව්‍ය හෝ බවට පත්වීම රසායනික වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

රසායනික වියෝජන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

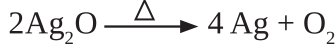


කැල්සියම් කාබනේට් $\xrightarrow{\Delta}$ කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් + කාබන් ඩයොක්සයිඩ්

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$



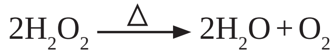
සිල්වර් ඔක්සයිඩ් $\longrightarrow$ සිල්වර් + ඔක්සිජන්



$2Ag_2O \xrightarrow{\Delta} 4\,Ag + O_2$



හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් $\xrightarrow{\Delta}$ ජලය + ඔක්සිජන් වායුව



$2H_2O_2 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + O_2$

රසායනික වියෝජන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පොදු ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.



$A \longrightarrow B + C$

ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා

ක්‍රියාකාරකම 16.2 හි තුන් වැනි ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. එහි දී සින්ක් (Zn) ලෝහය කොපර් සල්ෆේට් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර කොපර් (Cu) ලෝහය නිදහස් කරමින් සින්ක් සල්ෆේට් ($ZnSO_4$) සාදයි.



සින්ක් + කොපර් සල්ෆේට් $\longrightarrow$ සින්ක් සල්ෆේට් + කොපර්



$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

මූලද්‍රව්‍යයක්, යම් සංයෝගයක පවතින මූලද්‍රව්‍යයක් ඉන් විස්ථාපනය කරමින් ඊට හිමි ස්ථානය අත්කර ගෙන වෙනත් සංයෝගයක් සෑදීමේ ප්‍රතික්‍රියා ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා නම් වේ.

ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



මැග්නීසියම් + කොපර් සල්ෆේට් $\longrightarrow$ මැග්නීසියම් සල්ෆේට් + කොපර්



$Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$



මැග්නීසියම් + හයිඩ්‍රජන් ක්ලෝරයිඩ් $\longrightarrow$ මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ් + හයිඩ්‍රජන්



$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$



පොටෑසියම් බ්‍රෝමයිඩ් + ක්ලෝරීන් $\longrightarrow$ පොටෑසියම් ක්ලෝරයිඩ් + බ්‍රෝමීන්



$2KBr + Cl_2 \longrightarrow 2KCl + Br_2$

ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පොදු ප්‍රතික්‍රියාව මෙලෙස දැක්විය හැකිය.



$A + BC \longrightarrow AC + B$

• ද්විත්ව විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා

ක්‍රියාකාරකම 16.2 හි හතර වැනි ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. මෙහිදී බේරියම් ක්ලෝරයිඩ් හා සෝඩියම් සල්ෆේට් ප්‍රතික්‍රියා කර බේරියම් සල්ෆේට් හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සෑදී ඇත.

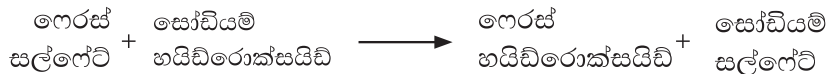
බේරියම් ක්ලෝරයිඩ් + සෝඩියම් සල්ෆේට් ⟶ බේරියම් සල්ෆේට් + සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්



$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

යම් සංයෝගයක අඩංගු මූලද්‍රව්‍යයක් හෝ අයන ඛණ්ඩයක් හෝ වෙනත් සංයෝගයක අඩංගු මූලද්‍රව්‍යක් හෝ අයන ඛණ්ඩයක් සමග හුවමාරු වීමේ ප්‍රතික්‍රියාවක් ද්විත්ව විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

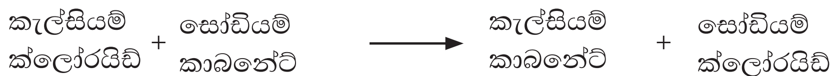
ද්විත්ව විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තවත් නිදසුන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.



ෆෙරස් සල්ෆේට් + සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ⟶ ෆෙරස් හයිඩ්රොක්සයිඩ් + සෝඩියම් සල්ෆේට්



$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$



කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් + සෝඩියම් කාබනේට් ⟶ කැල්සියම් කාබනේට් + සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්



$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

ද්විත්ව විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පොදු ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

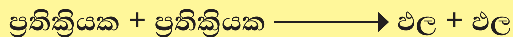


$$AB + CD \longrightarrow AD + CB$$

16.2 රසායනික සමීකරණ

රසායනික සමීකරණයක් යනු, රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් රසායනික සූත්‍ර භාවිතකර සංකේතානුකූලව නිරූපනය කර දැක්වීමයි.

රසායනික සමීකරණ ලියා දැක්වීමේදී වම් පසින් ප්‍රතික්‍රියක ද දකුණු පසින් ඵල ද ලියා දැක්වීම සම්මත ක්‍රමයයි. ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන දිශාව ඊතලයකින් පෙන්වයි. එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ප්‍රතික්‍රියක කිහිපයක් මෙන් ම ඵල කිහිපයක් ද තිබිය හැකි ය.



ප්‍රතික්‍රියක + ප්‍රතික්‍රියක ⟶ ඵල + ඵල

එවැනි අවස්ථාවක ඒවා අතරට (+) ලකුණ යොදා ලිවීම සම්මත ක්‍රමයයි. තව ද ප්‍රතික්‍රියක ද්‍රව්‍ය මෙන් ම ඵල ලෙස ඇතිවන ද්‍රව්‍යය ද ලිවිය යුත්තේ ඒවායේ රසායනික සංකේත සහ සූත්‍ර භාවිත කරමිනි. නිවැරදි සමීකරණයක් ලිවීමට රසායනික සංකේත මෙන් ම රසායනික සූත්‍ර ද හොඳින් දැන සිටිය යුතු ය.

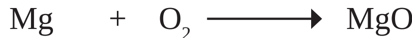
දැන් අපි මැග්නීසියම් ලෝහය සහ ඔක්සිජන් වායුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව සමීකරණයකින් ලිවීමට උත්සාහ කරමු.

මැග්නීසියම් + ඔක්සිජන් ⟶ මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ්



$$Mg + O_2 \longrightarrow MgO$$

ඔබ අධ්‍යයනය කර ඇති ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමයට අනුව ප්‍රතික්‍රියාවකදී පරමාණු විනාශ වීමක් හෝ මැවීමක් සිදු නොවන නිසා ප්‍රතික්‍රියක සතු ඒ ඒ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණු සංඛ්‍යාව ඵල සතු පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන විය යුතුයි. ප්‍රතික්‍රියකවල පරමාණු සංඛ්‍යාව ඵලවල පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන කිරීම හඳුන්වන්නේ සමීකරණය තුලනය කිරීම ලෙසයි.



$$Mg + O_2 \longrightarrow MgO$$

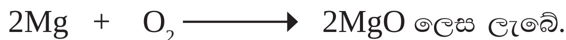
ඉහත සමීකරණය තුලනය කිරීම සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.

- ප්‍රතික්‍රියකවල ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකක් ඇත. ඵලවල ඇත්තේ එක් ඔක්සිජන් පරමාණුවකි. ඔක්සිජන් සම කිරීමට MgO_2 ලෙස යෙදිය නොහැකි ය. ඒ මන්දයත් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ්වල සූත්‍රය MgO වන බැවිනි. ඒ නිසා MgO ට ඉදිරියෙන් 2 යොදයි.



$$Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

- "2 MgO" ලෙස යෙදූ විට මැග්නීසියම් (Mg) පරමාණු දෙකක් ඵල පැත්තට ලැබේ. ප්‍රතික්‍රියක පැත්තේ ඇත්තේ එක් මැග්නීසියම් (Mg) පරමාණුවක් නිසා මැග්නීසියම් (Mg) වලට ඉදිරියෙන් ද "2" යෙදිය යුතු වේ. එවිට,



$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$ ලෙස ලැබේ.

මෙය මැග්නීසියම් සහ ඔක්සිජන් අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ තුලිත රසායනික සමීකරණය වේ.

පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන ආකාරය ද හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව : ඇලුමිනියම් ලෝහය සහ තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර ඇලුමිනියම් ක්ලෝරයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව සෑදේ.

ඊතලය දෙපස ප්‍රතික්‍රියකවල හා ඵලවල සූත්‍ර නිවැරදි ව ලියන්න.



$$Al + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2$$

ඵලවල ක්ලෝරීන් (Cl) පරමාණු තුනක් සහ හයිඩ්‍රජන් (H) පරමාණු දෙකක් ඇත. 2 සහ 3 යන සංඛ්‍යාවල කුඩා පොදු ගුණාකාරය 6 නිසා හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලයේ සංගුණකය 6 ලෙස ලියන්න.



$$Al + 6HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2$$

දැන් ප්‍රතික්‍රියකවල හයිඩ්‍රජන් පරමාණු හයක් ඇති නිසා H_2 සංගුණකය 3 ලෙස ද, ප්‍රතික්‍රියකවල ක්ලෝරීන් (Cl) පරමාණු හයක් ඇති නිසා $AlCl_3$ හි සංගුණකය 2 ලෙස ද ලියන්න.

ඵලවල ඇලුමිනියම් පරමාණු දෙකක් ඇති නිසා ඇලුමිනියම්වල සංගුණකය 2 ලෙස ලියන්න.



$$2Al + 6\,HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3\,H_2$$

මෙය අදාළ ප්‍රතික්‍රියාවේ තුලිත සමීකරණයයි.

ඉහත ආකාරයට රසායනික සමීකරණය තුලිත කිරීම **සෝදිසි ක්‍රමය** ලෙස හැඳින්වේ. එම ක්‍රමය යොදා ගනිමින් පහත සමීකරණ තුලිත කරන්න.

- $Na + O_2 \longrightarrow Na_2O$
- $Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$
- $N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$
- $H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$
- $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$

පැවරුම 16.1

- පහත 1 සිට 5 දක්වා අංකවලින් දක්වා ඇති වචන සමීකරණ සලකන්න.
  - එම වචන සමීකරණ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
  - එම රසායනික සමීකරණ කවර ප්‍රතික්‍රියා වර්ගයට අයත් දැයි සඳහන් කරන්න.
  - ඔබේ ගුරුතුමා/ගුරුතුමියට පෙන්වා නිවැරැදිතාව තහවුරු කරගන්න.

1. a. මැග්නීසියම් + ඔක්සිජන් ⟶ මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ්
   b. සින්ක් + කොපර් සල්ෆේට් ⟶ සින්ක් සල්ෆේට් + කොපර්
2. a. මැග්නීසියම් + හයිඩ්රොක්ලෝරික් අම්ලය ⟶ මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ් + හයිඩ්රජන්
   b. ෆෙරස් සල්ෆේට් + සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ⟶ ෆෙරස් හයිඩ්රොක්සිඩ් + සෝඩියම් සල්ෆේට්
3. a. කැල්සියම් කාබනේට් —රත්කිරීම⟶ කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් + කාබන් ඩයොක්සයිඩ්
   b. අයන් (යකඩ) + සල්ෆර් ⟶ අයන් සල්ෆයිඩ්
4. a. කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් + සෝඩියම් කාබනේට් ⟶ කැල්සියම් කාබනේට් + සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්
   b. අයන් ඔක්සයිඩ් + කාබන් මොනොක්සයිඩ් ⟶ අයන් + කාබන්ඩයොක්සයිඩ්
5. a. සෝඩියම් + ඔක්සිජන් ⟶ සෝඩියම් ඔක්සයිඩ්
   b. සෝඩියම් + ජලය ⟶ සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් + හයිඩ්රජන්

යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලිවීමට වචන භාවිත කළ විට දුෂ්කරතා රැසකට මුහුණ දීමට සිදු වේ. වචන මගින් ලියා දක්වූ විට සංයෝගය සමන්විත වන මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු අතර අනුපාතය නිරූපණය නොවේ. එහෙත් රසායනික සූත්‍ර මගින් ලියා දක්වූ විට සංයෝගයේ වූ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණු අනුපාතය නිශ්චිත ව දැනගැනීමට හැකි ය. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත කළ හැකිය. තුලිත ප්‍රතික්‍රියාව දන්නේ නම් ප්‍රායෝගික ව ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීමේදී උපරිම ඵල ප්‍රමාණයක් ලබාගැනීමට එක් එක් සංයෝග හෝ මූලද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කළ යුතු ස්කන්ධ අනුපාත ගණනය කළ හැකි ය. ඒ නිසා රසායනික සංකේත හා සූත්‍ර භාවිතයෙන් සමීකරණ ලිවීම පහසු වනවා මෙන් ම ඇතැම් ගණනයන් සඳහා ද උපකාර වන බව පහත දැක්වෙන උදාහරණ ඇසුරින් වටහාගන්න.

පහත දැක්වෙන්නේ හීමටයිට් (Fe_2O_3) සහ කාබන් මොනොක්සයිඩ් අතර ප්‍රතික්‍රියාවයි.



$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

මූලද්‍රව්‍ය සංකේත හා රසායනික සූත්‍ර භාවිත කර ලියා ඇති ඉහත තුලිත සමීකරණයෙන් පහත දැක්වෙන තොරතුරු ලබාගත හැකි ය.

» Fe =56, O =16, C = 12 ලෙස සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ දන්නා විට,

Fe_2O_3 = 160 g mol^{-1} ද CO = 28 g mol^{-1} සහ CO_2 = 44 g mol^{-1} ලෙස මවුලික ස්කන්ධ ලැබේ.

මේ අනුව,

(a) Fe_2O_3 මවුල එකක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) මවුල තුනක් අවශ්‍යවේ.

Fe_2O_3 160 g සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට කාබන්මොනොක්සයිඩ් (CO) 28 × 3 g (84 g) අවශ්‍යවේ.

(b) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී අයන් (යකඩ) මවුල දෙකක් සෑදේ.

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී අයන් (යකඩ) 56 × 2 g (112 g) සෑදේ.

(c) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් මවුල තුනක් සෑදේ.

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් 44 × 3 g (132 g) සෑදේ.

16.3 ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියතාව

• වාතය සමග ලෝහ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා

යකඩ ලෝහයෙන් තැනූ යකඩ ඇණ, කටුකම්බි, කැපුම් උපකරණ වැනි භාණ්ඩ ඉක්මනින් මලින වනු අප දැක ඇත. එහෙත් රන් ලෝහයෙන් තැනූ ආභරණ කාලයක් ගතවුවද මලින නොවන බවද අප දැක ඇත. ඊට හේතු ඔබ විමසා බලා ඇත්ද? ලෝහ, වාතය, ජලය හා තනුක අම්ල සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ අධ්‍යයනයෙන් ඔබට ඒ සඳහා පිළිතුරක් ලබාගත හැකි ය.

ලෝහ වාතය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා අධ්‍යයනය සඳහා 16.3 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : අලුත කපන ලද සෝඩියම් කැබැල්ලක්, පිරිසිදු කරන ලද 2 cm පමණ දිග මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක්

- අලුතින් කපන ලද සෝඩියම් කැබැල්ලක් හා පෘෂ්ඨ පිරිසිදු කරන ලද 2 cm මැග්නීසියම් පටියක් වාතයට නිරාවරණය කරන්න.
- සෝඩියම් කැබැල්ලේ කැපුම් පෘෂ්ඨය හා මැග්නීසියම් පටිය හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඔබේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

සෝඩියම් කැබැල්ලේ කැපුම් පෘෂ්ඨයේ දිලිසෙන ස්වභාවය අඩු වෙනු පෙනේ. මැග්නීසියම් පටියේ සැලකිය යුතු වෙනසක් දක්නට නො ලැබේ. සෝඩියම් කැබැල්ලේ දිලිසෙන ස්වභාවය අඩුවීමට හේතුව එය වාතයේ ඇති සංඝටක සමග වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමයි. මැග්නීසියම් වාතයේ සංඝටක සමග වේගවත් ප්‍රතික්‍රියාවක් නො දක්වයි.

සෝඩියම් (Na), මැග්නීසියම් (Mg) වැනි ලෝහ වාතයේ දහනයේදී ඔක්සිජන් සමග පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර ලෝහ ඔක්සයිඩය සාදයි.



$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$
$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

සින්ක් (Zn), අයන් (Fe), කොපර් (Cu) වැනි ලෝහ වාතයේ රත් කළ විට මතුපිට පෘෂ්ඨය අඳුරුවීමක් දක්නට ලැබේ. බොහෝ වේලාවක් රත් කළ පසු ඔක්සයිඩ බවට පත් වේ.



$$2Zn + O_2 \longrightarrow 2ZnO$$

සිල්වර් (Ag), ප්ලැටිනම් (Pt), ගෝල්ඩ් (Au) වැනි ලෝහ තදින් රත්කළ ද ඔක්සයිඩය බවට පත් නො වේ.
මෙම කරුණු පදනම් කරගෙන විවිධ ලෝහ ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියාවට බඳුන් වීමේ පහසුව එකිනෙකට වෙනස් බව නිගමනය කළ හැකි ය.

● ලෝහ ජලය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා

ඇතැම් ලෝහ සිසිල් ජලය, උණු ජලය හා ජල වාෂ්ප සමග විවිධ සීඝ්‍රතාවලින් ප්‍රතික්‍රියා දක්වයි. මේ අනුව ලෝහ, ජලය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියතාව එකිනෙකට වෙනස් බව පැහැදිලිය. එය තහවුරු කිරීම සඳහා 16.4 හා 16.5 ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ජලය, ද්‍රෝණිකාවක්, සෝඩියම් (Na) කැබැල්ලක් හා රතු ලිට්මස් කැබැල්ලක්

- ජල ද්‍රෝණිකාවේ අඩංගු ජලයට රතු ලිට්මස් කැබැල්ලක් හා කුඩා සෝඩියම් (Na) කැබැල්ලක් (මුං ඇටයක් තරම්) දමන්න (ගුරුතුමා/තුමියගේ සහාය ඇති ව).
- නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

සෝඩියම් (Na) කැබැල්ල "ෂූ" හඬ නගමින් ජලය මත වේගයෙන් එහා මෙහා පා වේ. සෝඩියම් (Na) කැබැල්ල ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වන අතර එක තැන රැඳුන හොත් ගිනි ගනී. ද්‍රෝණිකාවේ ඇති රතු ලිට්මස් කැබැල්ල නිල් පැහැයට හැරේ. සෝඩියම් (Na) ජලය සමග වේගවත් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු කරන අතර එහි දී හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුව පිට වේ. රතු ලිට්මස් කැබැල්ල නිල් පැහැයට හැරීමෙන් පෙනෙන්නේ භාස්මික ද්‍රාවණයක් සෑදී ඇති බවයි.

මෙහිදී සිදුවන්නේ සෝඩියම් සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් භාස්මික ද්‍රාවණයක් වන සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රජන් සෑදීමයි.



$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

ක්‍රියාකාරකම 16.5

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : බීකරයක්, ජලය, පිරිසිදු කරන ලද මැග්නීසියම් පටියක්

- පිරිසිදු කරනලද මැග්නීසියම් (Mg)පටිය ජ ල බීකරයටදමන්න. නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.
- දැන් එම ජල බීකරය දහකයක් ආධාරයෙන් රත් කරන්න.
- නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

මැග්නීසියම් (Mg) සිසිල් ජලය සමග නිරීක්ෂණය කළ හැකි මට්ටමේ ප්‍රතික්‍රියාවක් නොදක්වයි. එහෙත් උණු ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී වායු බුබුළු පිට වනු පෙනේ.

මැග්නීසියම් (Mg) උණු ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රජන් වායුව සාදයි.



$$Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

මැග්නීසියම් (Mg) හුමාලය සමග වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එසේ ප්‍රතික්‍රියා කර මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් හා හයිඩ්‍රජන් වායුව සාදයි.



$$Mg + H_2O \longrightarrow MgO + H_2$$

ඇලුමිනියම් (Al) හා සින්ක් (Zn) සිසිල් ජලය හා උණුසුම් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකළ ද, හුමාලය සමග රත් කළ විට අදාළ ලෝහ ඔක්සිඩය හා හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුව සාදයි.



$$Zn + H_2O \longrightarrow ZnO + H_2$$

යකඩ සිසිල් ජලය හා උණුසුම් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නො කරයි. හුමාලය සමග රත් කළ විට අදාළ ලෝහ ඔක්සයිඩය හා හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුව සාදයි.



$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$$

අමතර දැනුමට


$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ $\rightleftharpoons$ ලකුණ පිළිබඳව ඔබේ අවධානය යොමුකරන්න. ඉන් කියැවෙන්නේ ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක් බවයි. එනම් ප්‍රතික්‍රියකවලින් ඵල සෑදෙනවා මෙන් ම ඵලවලින් ප්‍රතික්‍රියක ද සෑදිය හැකි බවයි.

සිල්වර් (Ag), ප්ලැටිනම් (Pt), ගෝල්ඩ් (Au) වැනි ලෝහ සිසිල් ජලය හා උණු ජලය සමග මෙන් ම හුමාලය සමග ද ප්‍රතික්‍රියා නො කරයි.

ඉහත කරුණු අනුව පෙනී යන්නේ ලෝහ, ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියතාව එක් එක් ලෝහය අනුව වෙනස් වන බවයි.

- **ලෝහ තනුක අම්ල සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා**

රසායනාගාරයේදී බහුල ව භාවිත වන අම්ල වනුයේ හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, නයිට්‍රික් (HNO_3) අම්ලය හා සල්ෆියුරික් (H_2SO_4) අම්ලයයි.
තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (HCl) සමග ලෝහ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා අධ්‍යයනයට 16.6 ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.6

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ල ද්‍රාවණ 100 ml පමණ, එක සමාන පරීක්ෂා නළ, ඇලුමිනියම් (Al), කොපර් (Cu), සින්ක් (Zn), මැග්නීසියම් (Mg), අයන් (Fe) යන ලෝහ

තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ල ද්‍රාවණයකින් 10 ml බැගින් පරීක්ෂා නළ කිහිපයකට දමන්න. මතුපිට පෘෂ්ඨ හොඳින් පිරිසිදු කළ මැග්නීසියම් (Mg), ඇලුමිනියම් (Al), සින්ක් (Zn), කොපර් (Cu) හා අයන් (Fe) ලෝහ කැබැල්ල බැගින් එක් එක් නළයට දමා නිරීක්ෂණය කරන්න. වායු බුබුළු පිට වන වේගය සසඳන්න.

මැග්නීසියම් (Mg), ඇලුමිනියම් (Al) හා සින්ක් (Zn) අඩංගු පරීක්ෂා නළවලින් වේගයෙන් වායු බුබුළු පිටවන බවත්, යකඩ (Fe) අඩංගු පරීක්ෂා නළයෙන් සෙමින් වායු බුබුළු පිට වන බවත්, කොපර් (Cu) අඩංගු නළයෙන් වායු බුබුළු පිට නොවන බවත් නිරීක්ෂණය කළ හැකිය.
මෙහිදී අදාල ලෝහ ක්ලෝරයිඩය සෑදෙන අතර හයිඩ්‍රජන් වායුව පිටවේ.

එක් එක් අවස්ථාවේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා තුලිත රසායනික සමීකරණවලින් පහත දක්වා ඇත.


$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$


$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$


$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$


$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

HCl වායුවක් ලෙස ඇතිවිටදී හයිඩ්රජන් ක්ලෝරයිඩ් ලෙස හඳුන්වයි. හයිඩ්රජන් ක්ලෝරයිඩ් වායුව ජලයේ දිය කළ විටදී එය හයිඩ්රොක්ලෝරික් අම්ලය ලෙස හඳුන්වයි.

මේ අනුව තනුක අම්ල ලෝහ සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව ද ලෝහ වර්ගය මත වෙනස් වන බව පෙනේ. කොපර් (Cu) ලෝහය තනුක හයිඩ්රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන බව ද පෙනේ. බොහෝ ලෝහ තනුක සල්ෆියුරික් (H_2SO_4) සහ තනුක නයිට්‍රික් (HNO_3) අම්ල සමග ද ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්රජන් (H_2) වායුව පිට කරයි.



$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2$$

නමුත් සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය හා නයිට්රික් අම්ලය (තනුක හෝ සාන්ද්‍ර) ලෝහ සමග සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් වෙනත් වායුමය ඵල ලැබිය හැකි ය.

පොටෑසියම් (K), සෝඩියම් (Na), කැල්සියම් (Ca) වැනි ලෝහ තනුක අම්ල සමග ප්‍රචණ්ඩ ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරයි. මෙහි දී ස්ඵෝටනයක් සහිත ව ගිනි ගැනීමක් වුව ද සිදු විය හැකි ය. එබැවින් එම ප්‍රතික්‍රියා පරීක්ෂණාගාරයේ දී සිදු නොකළ යුතු ය.

ඉහත කරුණු අනුව පෙනී යන්නේ ලෝහ අම්ල සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියතාව ලෝහය අනුව වෙනස් වන බවයි.

● ලෝහ සමග වෙනත් ලෝහවල ලවණ ද්‍රාවණ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා

ලෝහවල ලවණ ද්‍රාවණ සමග ලෝහ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා අධ්‍යයනය කිරීමට 16.7 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු. කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) යනු කොපර් (Cu) ලෝහයේ ලවණයකි. එම ලවණය ජලයේ දියකිරීමෙන් කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ද්‍රාවණයක් සෑදිය හැකි ය. කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ද්‍රාවණය සමග සින්ක් (Zn) ලෝහයේ ප්‍රතික්‍රියාව මේ සඳහා යොදා ගනිමු.

ක්‍රියාකාරකම 16.7

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : බීකරයක්, කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ජලීය ද්‍රාවණය, පිරිසිදු කරන ලද සින්ක් (Zn) ලෝහය

- බීකරයකට කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ජලීය ද්‍රාවණය එකතු කරන්න.
- එයට සින්ක් (Zn) පටි කැබැල්ලක් එකතු කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ද්‍රාවණය නිල් පැහැතිය, සින්ක් කැබැල්ල එක් කළ විට කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණයේ නිල් පැහැයේ තීව්‍රතාව ක්‍රමයෙන් අඩු වන බවත්, දුඹුරු පැහැති කුඩක් සෑදෙන බවත් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

මෙහි දී පහත දැක්වෙන ඒක විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.



$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

සින්ක් සල්ෆේට් ($ZnSO_4$) ද්‍රාවණයකට කොපර් (Cu) ලෝහය එකතු කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු නො වේ.

$ZnSO_4 + Cu \longrightarrow$ වෙනසක් නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ය.

ලෝහයක ලවණ ද්‍රාවණයකින් ලෝහය විස්ථාපනය කිරීමට හැක්කේ ඊට වඩා සක්‍රිය ලෝහයකිනි. ඒ අනුව සින්ක් (Zn), කොපර් (Cu) වලට වඩා සක්‍රීය ලෝහයක් වන අතර, කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4$) ද්‍රාවණයෙන් කොපර් (Cu) විස්ථාපනය කිරීමට සින්ක් (Zn) වලට හැකි ය. නමුත් කොපර් (Cu) ට සින්ක් සල්ෆේට් ($ZnSO_4$) ද්‍රාවණයකින් සින්ක් (Zn) විස්ථාපනය කිරීමට නොහැකි ය. මේ අනුව සින්ක් (Zn) හා කොපර් (Cu) අතරින් සින්ක් (Zn) සක්‍රියතාව වැඩි ලෝහය ලෙස නිගමනය කළ හැකි ය.

16.4 සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය

ලෝහ, ඔක්සිජන් සමඟ, ජලය සමඟ හා තනුක අම්ල සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියතාව එකිනෙකට වෙනස් ය. ලෝහ වෙනත් ලෝහවල ලවණ සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා එකිනෙකට වෙනස්ය. එම නිරීක්ෂණ හා තවත් වෙනත් දත්ත පදනම් කරගෙන සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය ගොඩ නංවා ඇත. **ලෝහ ඒවායේ ප්‍රතික්‍රියතාවේ අවරෝහණය පිළිවෙළට සකස් කිරීමෙන් ලැබෙන ශ්‍රේණිය සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය ලෙස හැඳින්වේ.** රසායන විද්‍යාවේ අධ්‍යයනයන්හිදී මෙම සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය ඉතා වැදගත් වේ. අලෝහයක් වන හයිඩ්‍රජන් සක්‍රියතා ශ්‍රේණියට අදාළ නැතත් සක්‍රියතාව සංසන්දනය සඳහා පහත සටහනේ එය දක්වා ඇත.

K
Na
Ca
Mg
Al
Zn
Fe
Sn
Pb
H
Cu
Hg
Ag
Pt
Au

සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය

- **සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ ප්‍රයෝජන**
- ලෝහ ගබඩාකර තැබීමේදී ඒවායේ ආරක්ෂාව සැලසීමට ගතයුතු ක්‍රියාමාර්ග හඳුනාගැනීමට සක්‍රියතාව ප්‍රයෝජනවත් වේ. නිදසුනක් ලෙස සෝඩියම් (Na), පොටෑසියම් (K), කැල්සියම් (Ca) වැනි අධික ප්‍රතික්‍රියතාවක් ඇති ලෝහ ගබඩාකර තැබිය යුත්තේ භූමි තෙල්, ද්‍රව පැරෆින් වැනි ද්‍රව තුළයි. මෙම ලෝහවල වාතය සමඟ ඇති අධික ප්‍රතික්‍රියකතාව නිසා වාතයට නිරාවරණය කර තැබුව හොත් වාතයේ ඇති සංඝටක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
- ලෝහ විඛාදනය වැළැක්වීමට උපක්‍රම යොදා ගැනීමට සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය වැදගත්වේ.
  යකඩ මල බැඳීම වැළැක්වීමට යකඩවලට වඩා සක්‍රිය ලෝහ වන මැග්නීසියම් (Mg), සින්ක් (Zn) සමඟ යකඩ (Fe) ස්පර්ශ කර තැබීම නිදසුනකි.
- විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ නිපදවීමට සුදුසු ලෝහ තේරීම.
- යම් ලෝහයක් එම ලෝහය අඩංගු ස්වාභාවික ලෝපසින් වෙන්කර ගැනීම ලෝහ නිස්සාරණය නම් වේ. ලෝහ නිස්සාරණයට උචිත ක්‍රම තීරණය කිරීමට සක්‍රීයතා ශ්‍රේණිය උපකාර කර ගත හැකි ය.

- ලෝහවල සක්‍රියතාව අනුව ඒවා ස්වාභාවික ව පවතින ආකාරය ද වෙනස් වේ. සෝඩියම් (Na), පොටෑසියම් (K) වැනි සක්‍රීය ලෝහ නිදහස් මූලද්‍රව්‍ය ලෙස ස්වාභාවික පරිසරයේ දැකිය නොහැකි ය. ඒවා සංයෝජනය වී ඉතා ස්ථායි අයනික සංයෝග ලෙස පරිසරයේ ඇත. මෙම ලෝහ නිස්සාරණය සඳහා ප්‍රබල නිස්සාරණ ක්‍රමයක් වන විද්‍යුත් විච්ඡේදනය අවශ්‍ය වේ. මෙම ලෝහවල විලීන ක්ලෝරයිඩ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් අදාළ ලෝහය නිස්සාරණය කර ගැනේ. (11 ශ්‍රේණියේ දී සාකච්ඡා කෙරේ).
- මධ්‍යස්ථ සක්‍රියතාවකින් යුතු ලෝහ වන යකඩ (Fe), ටින් (Sn), සින්ක් (Zn), ලෙඩ් (Pb) වැනි ලෝහ නිස්සාරණය සඳහා යොදා ගන්නේ වෙනත් සංයෝග මඟින් ඔක්සිහරණයට ලක් කිරීමේ ක්‍රමයයි.
- සිල්වර් (Ag), ගෝල්ඩ් (Au), ප්ලැටිනම් (Pt) වැනි සක්‍රියතාව අඩු ලෝහ, නිදහස් ලෝහය ලෙස ම වෙනත් සංඝටක සමඟ මිශ්‍ර වී ස්වාභාවික ව පවතී. මිශ්‍රණ වෙන් කර ගන්නා භෞතික ක්‍රමවලින් ඒවා නිස්සාරණය කර ගැනේ.

මේ අනුව සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ ඉහළ ඇති ලෝහ නිස්සාරණයට විද්‍යුත් විච්ඡේදනය වැනි ප්‍රබල නිස්සාරණ ක්‍රම භාවිත කරනු ලැබේ. සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ පහළ ඇති ලෝහ නිස්සාරණයට වඩා පහසු භෞතික ක්‍රම භාවිත කරයි.

● යකඩ නිස්සාරණය

මිනිසාගේ ජීවිතයට ඉතා වැදගත් වූ ලෝහයක් වන යකඩ ලෝහය නිස්සාරණය පිළිබඳ ව අපි දැන් අවධානය යොමු කරමු.

අමතර දැනුමට

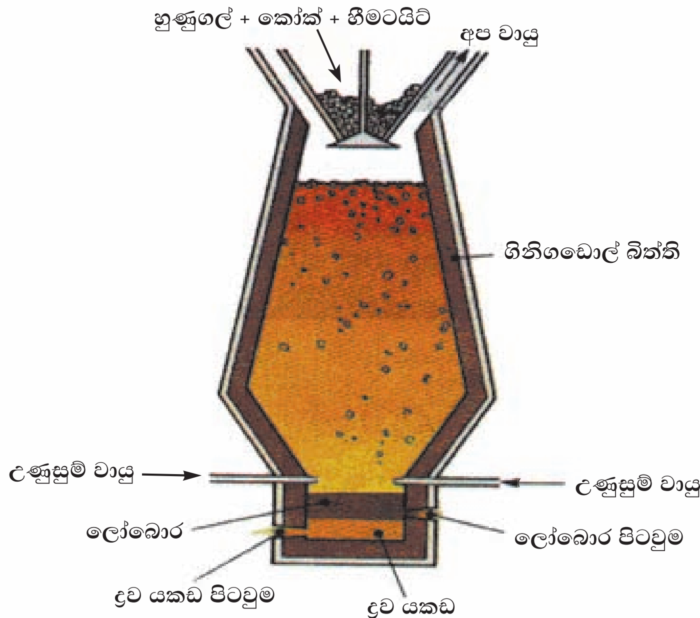
අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ යකඩ නිස්සාරණය පිළිබඳ ඉහළ දැනුමක් පැවැති බවට සාක්ෂි ඇත. මෑත කාලයේ සමනලවැව ප්‍රදේශයේ සිදු කළ පුරා විද්‍යාත්මක කැණීම්වලින් මතුකර ගත් යපස් උණු කරන පෝරණුවක් මෝසම් සුළං ආධාරයෙන් ක්‍රියාකරවා ඇති බව අනාවරණය කර ගෙන ඇත. එවැනි පෝරණුවක් ප්‍රතිනිර්මාණය කර එමගින් යපස් උණු කර යකඩ නිපදවා ගැනීමට පුරාවිද්‍යාඥ කණ්ඩායමක් සමත් වූහ. අරාබි අධිරාජයාගේ මංගල කඩුව නිපදවීමට අවශ්‍ය වූ වානේ "සෙරන්ඩිබ්" දේශයෙන් ගෙන්වා ගත්තේ යැයි පුරාවිද්‍යාත්මක ලේඛනවල සඳහන් වේ.

යකඩ යනු සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ මැදට වන්නට පිහිටි ලෝහයකි. යකඩ නිස්සාරණය කරනුයේ පසෙන් ලබාගන්නා යපස් වලිනි. යපස්වල ඇති යකඩ අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටකය හීමටයිට් (Fe_2O_3) නම් වේ.

යපස්වලින් යකඩ නිස්සාරණය කර ගැනීම සඳහා භාවිත කරන **ධාරා උෂ්මකය** නම් වන උපකරණය 16.1 රූපසටහනේ දක්වා ඇත.

මෙය 60 m පමණ උස් වූ විශේෂ පෝරණුවකි. ඉහළින් අමුද්‍රව්‍ය ඇතුළු කරන අතර පහළින් 650 ^{0}C පමණ උෂ්ණත්වයකට රත්කර ඇති වායු ධාරා ඇතුළු කරයි. මෙසේ ඇතුළු කරන තාපය නිසා උෂ්මකය තුළ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් සිදු වෙමින් ද්‍රව යකඩ ලැබේ. ධාරා උෂ්මකයක් තුළ උෂ්ණත්වය 1000 ^{0}C - 1900 ^{0}C අතර පරාසයක පවතී.

අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදා ගන්නේ හිමටයිට් (Fe_2O_3), හුනුගල් ($CaCO_3$) සහ කෝක් (C) ය. ඒවා අවශ්‍ය අනුපාතයට මිශ්‍ර කර සියුම් ව කුඩු කර උෂ්මකයේ ඉහළින් ඇතුළු කරයි.



16.1 රූපය - ධාරා උෂ්මකය

යකඩ නිස්සාරණයේදී ධාරා උෂ්මකය තුළ පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.

- කෝක් වාතයේ දැවී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් CO_2 සාදයි.



$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

- කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව කෝක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර කාබන් මොනොක්සයිඩ් වායුව (CO) සාදයි.



$$CO_2 + C \longrightarrow 2\,CO$$

- කාබන්මොනොක්සයිඩ් (CO) වායුව හිමටයිට් (Fe_2O_3) ඔක්සිහරණය කරයි. මෙහි දී ද්‍රව යකඩ සෑදේ.



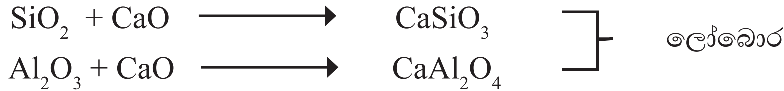
$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3CO_2$$

- කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) වියෝජනය වී කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් (CaO) හා කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සෑදේ.



$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

- යපස්වල අපද්‍රව්‍ය ලෙස පවතින සිලිකා හෙවත් සිලිකන් ඩයොක්සයිඩ් (SiO_2) හා ඇලුමිනා හෙවත් ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් (Al_2O_3) හුනුගල් වියෝජනයෙන් ඇති වූ කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් (CaO) සමග ප්‍රතික්‍රියා කරමින් ලෝබොර වශයෙන් හැඳින්වෙන කැල්සියම් සිලිකේට ($CaSiO_3$) හා කැල්සියම් ඇලුමිනේට් ($CaAl_2O_4$) සාදයි.



ලෝබොර ද්‍රව යකඩ මතුපිට පාවෙමින් පවතී. ද්‍රව යකඩ හා ලෝබොර වෙන වෙන ම ඉවත් කර ගැනේ.

පැවරුම 16.2

01. අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ යකඩ කර්මාන්තය පිළිබඳ තොරතුරු එකතු කරන්න.
02. යකඩ මිශ්‍ර ලෝහ තැනීමට යොදා ගැනේ. යකඩ අඩංගු මිශ්‍ර ලෝහ, මිශ්‍ර ලෝහ සඳහා ලැබෙන නව ලක්ෂණ සහ භාණ්ඩවලට එම ලක්ෂණවලින් ඇති ප්‍රයෝජන ඇතුළත් වගුවක් සකසන්න.
03. ධාරා උෂ්මකයක් තුළ ලෝබොර පැවතීමේ වාසියක් තිබේ දැයි ගුරුතුමා සමග සාකච්ඡා කරන්න.

• රන් ලෝහය නිස්සාරණය

මිනිස් වර්ගයාට යකඩවලටත් වඩා දිගු ඓතිහාසික සබඳකම් ඇති ලෝහයක් ලෙස රන් (Au) හඳුන්වා දිය හැකි ය. කාසි, විවිධ ප්‍රතිමා, ලිපි ලේඛන ආදිය සකස් කිරීම සඳහා රන් ලෝහය යොදා ගෙන ඇති බවට සාක්ෂි ඇත. මෙම ලෝහය නිස්සාරණය කරන ආකාරය දැන් විමසා බලමු.

සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ පහළ පවතින මෙම ලෝහය වායුගෝලයේ සක්‍රීය සංඝටක කිසිවක් සමඟ සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ ප්‍රතික්‍රියා නො කරයි. මේ නිසා ම නිදහස් මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙසින් ම රන් ලෝහය ස්වාභාවිකව පවතී. නමුත් වෙනත් අපද්‍රව්‍ය සමඟ මිශ්‍ර ව ඇත.

රන් අඩංගු ලෝපස ගැරීමෙන් අපද්‍රව්‍ය යම් ප්‍රමාණයක් ඉවත් කර ගත හැකි වේ. සියුම් ව කුඩුකර ගලා යන ජල පහරකට මිශ්‍ර කළ විට ආරම්භයේ දී ම පතුළට ගමන් කරන්නේ රන් ලෝහයයි. මන්දයත් රන්වල ඝනත්වය ඉතා ඉහළ බැවිනි.

මෙවැනි භෞතික ක්‍රම මගින් වෙන්කර ගත් ලෝහය තවදුරටත් සංශුද්ධ කරගැනීමට විවිධ ක්‍රම භාවිත කරයි.

අමතර දැනුමට

වර්තමානයේ රන් දිය වන ද්‍රාවක සොයාගෙන ඇත. අපද්‍රව්‍ය සහිත ලෝහය මෙම ද්‍රාවකවල දියකර ගත් විට රන් පමණක් දිය වේ. එම ද්‍රාවකවල දිය වූ රන් නැවත ලබා ගැනීමට වෙනත් ලෝහයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීම සිදුකරයි.

16.5 වායු පිළියෙල කිරීම, ගුණ හා භාවිත

• හයිඩ්‍රජන් වායුව (H_2)

හයිඩ්‍රජන් වායුගෝලයේ සාමාන්‍ය සංයුතිය අනුව ඉතා කුඩා ප්‍රතිශතයක් පවතින වායුවකි. මෙය සැහැල්ලුතම වායුවයි.

හයිඩ්‍රජන් වායුවේ භෞතික හා රසායනික ලක්ෂණ

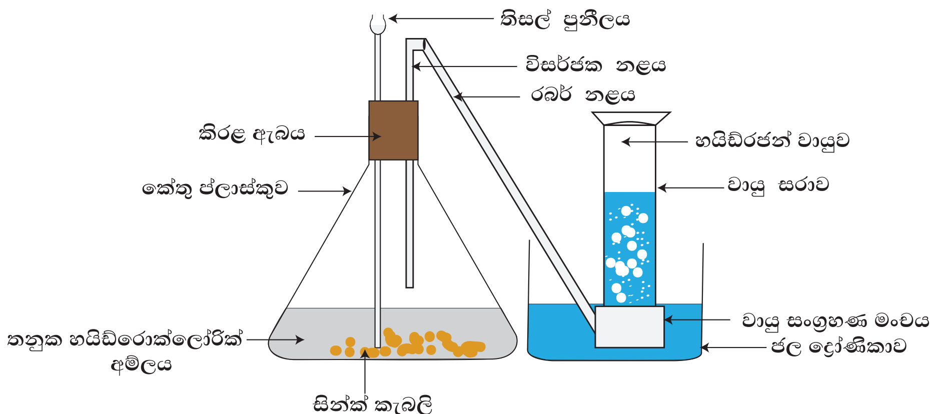
- සාමාන්‍ය වාතයට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩුය.
- සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 2 වේ.
- දහනය කළ හැකි (දාහය) වායුවකි.
- ජලයේ සුළු වශයෙන් දිය වේ.
- අවර්ණ ය.
- ගන්ධයක් නැත.

විද්‍යාගාරයේ දී සින්ක් (Zn). මැග්නීසියම් (Mg) වැනි ලෝහයක් තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) හෝ තනුක සල්ෆියුරික් (H_2SO_4) වැනි අම්ලයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුව නිපදවා ගත හැකි ය.

$$Zn + 2\,HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$



මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාවක් මඟින් පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායු නියැදි එකතුකර ගැනීමට හැකි උපකරණ ඇටවුමක් 16.2 රූපයේ දැක්වේ.

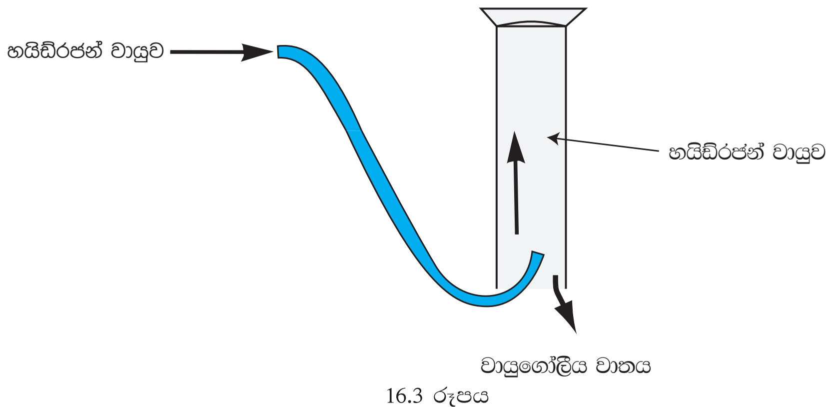


16.2 රූපය - විද්‍යාගාරයේදී හයිඩ්‍රජන් වායුව නිපදවීම

මෙම වායු එක් රැස් කිරීමේ ක්‍රමය හඳුන්වන්නේ ජලයේ යටිකුරු විස්ථාපන ක්‍රමය ලෙසයි. මන්දයත් වායු සරාව තුළට වායුව ඇතුළු වන විට එහි ඇති ජලය පහළට තල්ලු වී ඉවත් වන බැවිනි.

විසර්ජක නළය දිගේ 16.3 රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට වායු සරාවක් තැබීමෙන් ද නිපදවෙන වායුව එකතු කර ගැනීම කළ හැකි ය.

හයිඩ්‍රජන් වායුව සාමාන්‍ය වාතයට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩු බැවින් වායු සරාව තුළ ඉහළට ගමන් කරයි. එවිට වායු සරාව තුළ වූ වායුගෝලීය වාතය පහළට තල්ලු වී වායු සරාවෙන් ඉවත් වේ. මෙම වායු එක් රැස් කිරීමේ ක්‍රමය හඳුන්වන්නේ "වාතයේ යටිකුරු විස්ථාපන" ක්‍රමය ලෙස යි.



16.3 රූපය

ක්‍රියාකාරකම 16.8

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, පිරිසිදු පරීක්ෂා නළ, සින්ක් (Zn) කැබලි, කේතු ප්ලාස්කුව, තිසල් පුනීලය, වීදුරු නළ, රබර් බටයක්, ජල ද්‍රෝණිකාවක්, වියළි ඉරටුවක්, ගිනිපෙට්ටියක්.

- 16.2 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි උපකරණ ඇටවුමක් සකස් කර හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායු සාම්පල කිහිපයක් එකතු කර ගන්න (වායු සරාවට විශාල වායු ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය නිසා ඒ වෙනුවට පරීක්ෂණ නළ පහක් පමණ යොදා ගන්න).
- මෙලෙස එකතු කර ගත් වායු නියැදිය අඩංගු නළයේ කට හොඳින් වසා ගෙන ජලයෙන් ඉවතට ගන්න. දැන් දැල්වෙන ඉරටුවක් එම නළය තුළට ඇතුළු කරන්න.
(විද්‍යා ගුරුතුමා/තුමිය සමග මෙම ක්‍රියාකාරකම සිදුකරන්න).

ඔබේ නිරීක්ෂණය කුමක් ද ? "පොප්" හඬක් නංවමින් වායුව දහනය වේ. මෙමගින් හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුව පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකි ය.

හයිඩ්‍රජන් (H_2) වායුවේ භාවිත

- රොකට් ඉන්ධනයක් ලෙස.
- ශාක තෙල් වලින් මාගරින් නිපදවීමට.
- නයිට්‍රජන් වායුව සමග හයිඩ්‍රජන් ප්‍රතික්‍රියා කරවා ඇමෝනියා වායුව නිපදවීම. (ඇමෝනියා, යූරියා වැනි පොහොර නිපදවීමට භාවිත කෙරේ.)
- කාබනික සංයෝග ඔක්සිහරණය කිරීමට.

පැවරුම 16.3

කුඩා බැලුන් බෝලයක් ඉහළ යැවීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය මොනවාදැයි සොයා බලන්න. අදාළ ද්‍රව්‍ය එක්රැස් කර ගුරුතුමාගේ / ගුරුතුමියගේ උපකාරය ඇති ව බැලූන කිහිපයක් ඉහළ යවන්න. එහිදී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ සොයා බලන්න.

• ඔක්සිජන් වායුව (O_2)

වායුගෝලයේ සාමාන්‍ය සංයුතිය අනුව 20% ක් පමණ ඔක්සිජන් වායුව අන්තර්ගත වේ.

ඔක්සිජන් වායුවේ භෞතික හා රසායනික ලක්ෂණ

- සාමාන්‍ය වාතයට වඩා ඝනත්වය වැඩි වායුවකි.
- සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 32කි.
- දහන පෝෂක වායුවකි.
- ජලයේ සුළු වශයෙන් දිය වේ.
- අවර්ණ ය. ගන්ධයක් නැත.

විද්‍යාගාරයේදී ඔක්සිජන් වායුව නිපදවා ගත හැකි ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

01. පොටෑසියම් ප'මැංගනේට් ($KMnO_4$) රත් කිරීම



$$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

02. පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් (KNO_3) රත් කිරීම



$$2KNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2 + O_2$$

03. හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් (H_2O_2) වියෝජනය



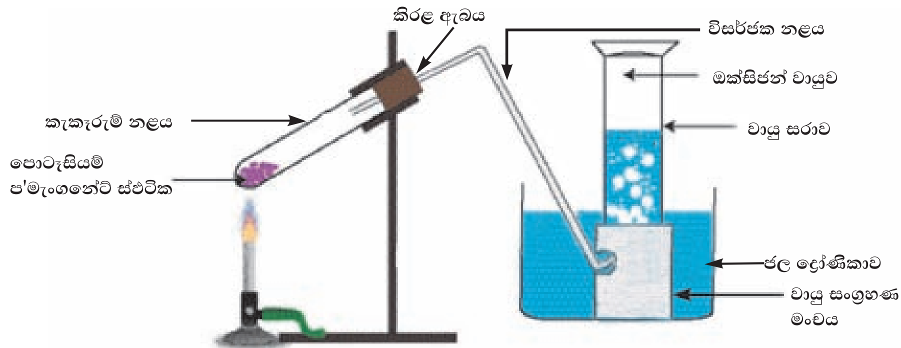
$$2H_2O_2 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + O_2$$

04. පොටෑසියම් ක්ලෝරේට් ($KClO_3$) රත් කිරීම



$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$$

16.4 රූපයේ දක්වෙන පරිදි උපකරණ ඇටවුම සකස් කර පොටෑසියම් ප'මැංගනේට් රත් කිරීමෙන් විද්‍යාගාරය තුළ දී ඔක්සිජන් (O_2) වායුව පිළියෙල කරගත හැකි ය.



16.4 රූපය - විද්‍යාගාරයේදී ඔක්සිජන් වායුව පිළියෙල කිරීම

මෙහිදී O_2 වායුව රැස් කර ගන්නා ක්‍රමය ද ජලයේ යටිකුරු විස්ථාපන ක්‍රමය ම බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

ක්‍රියාකාරකම 16.9

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : ආධාරකයක්, කැකෑරුම් නළයක්, රබර් ඇබ, වීදුරු නළයක්, රබර් නළ, පරීක්ෂා නළ, ජල බේසමක්, දාහකයක්, පොටෑසියම් ප'මැංගනේට් ($KMnO_4$).

- ඉහත 16.4 රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට ඇටවුමක් සකස් කර විද්‍යාගාරයේ දී පරීක්ෂා නළ කිහිපයකට ඔක්සිජන් (O_2) වායුව රැස්කර ගන්න.
- ඔක්සිජන් (O_2) වායුව හඳුනාගැනීමට පහත සඳහන් පරීක්ෂාව සිදු කරන්න. වියළි ඉරටු කූරක් සපයා ගන්න. එහි එක් කෙළවරක් දහනය කරන්න. පුළිඟුවක් ඇති වූ පසු දැල්ල නිවා දමන්න. දැන් ඔක්සිජන් (O_2) වායුව රැස්වූ නළයක් ජලයෙන් ඉවතට ගෙන කට විවෘත කළ සැනින් පුළිඟු කීර නළය තුළට ඇතුළු කරන්න.

(මෙම ක්‍රියාකාරකම විද්‍යා ගුරුතුමා / ගුරුතුමිය සමඟ සිදුකරන්න.)

පුළිඟුව නැවත දැල්ල සාදමින් දීප්තිමත් ව දැවෙනු නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ. මෙම නිරීක්ෂණය මඟින් ඔක්සිජන් වායුව හඳුනාගත හැකිය.

ඔක්සිජන් වායුවේ භාවිත

- සියලු ම ජීවීන්ට ශ්වසනයට අවශ්‍ය වේ.
- යමක් වාතයේ දැවීමේදී ප්‍රතික්‍රියා වන්නේ ඔක්සිජන් (O_2) වායුව සමඟිනි. මේ නිසා දහනයට අවශ්‍ය වේ.
- කිමිදීමේදී මෙන් ම අභ්‍යවකාශ ගමන්වල දී ප්‍රයෝජනයට ගැනේ.
- ලෝහ පෑස්සීමට යොදා ගන්නා ඔක්සි ඇසිටලීන් දැල්ල ලබා ගැනීමට භාවිත වේ.
- සල්ෆියුරික් අම්ලය නිෂ්පාදනය හා නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය වැනි කර්මාන්තවල දී අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා ගැනේ.

• කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව (CO_2)

පෘථිවි වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය ජීවීන්ට ප්‍රශස්ත මට්ටමකට ගෙන ඒමට මෙන් ම සියලු ජීවීන්ගේ ආහාර අවශ්‍යතා සපුරාලීමට හේතුවන ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස ද මෙම වායුව ක්‍රියා කරයි. වායුගෝලයේ සාමාන්‍ය සංයුතිය අනුව කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 0.03% තරම් කුඩා ප්‍රතිශතයක් පවතී. නමුත් පොසිල ඉන්ධන දහනය නිසා වායු ගෝලයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) ප්‍රමාණය ඉහළ නැගීම ගෝලීය උෂ්ණත්වය වැඩිකිරීමට හේතු වී ඇත.

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුවේ භෞතික ගුණ

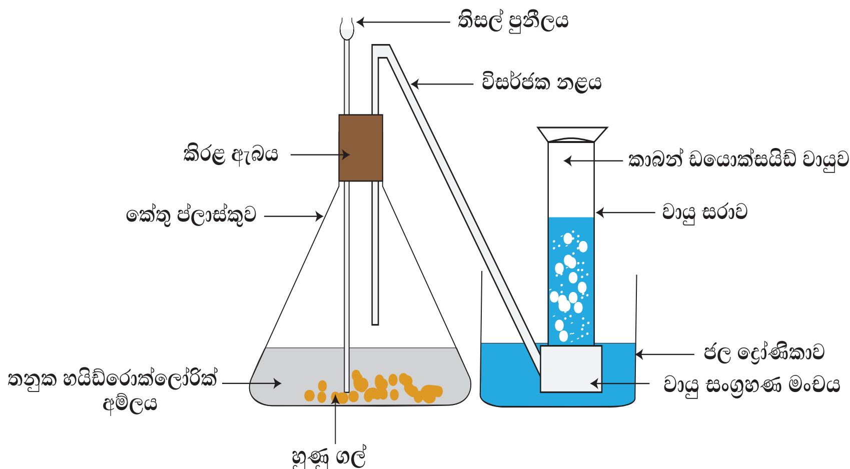
- සාමාන්‍ය වාතයට වඩා ඝනත්වය වැඩි වායුවකි.
- සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 44කි.
- දහනය නො වේ. දහන පෝෂක ද නො වේ.
- ජලයේ සුළු වශයෙන් දිය වේ.
- අවර්ණ ය.
- ගන්ධයක් නැත.

කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) තනුක හයිඩ්රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර වීමෙන් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව නිපදවා ගත හැකි ය.



$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

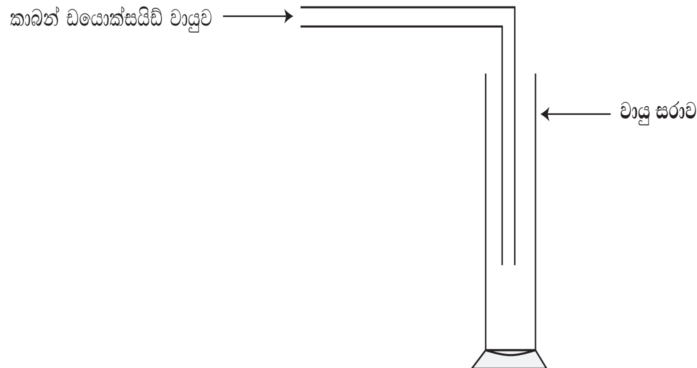
පහත දැක්වෙන පරිදි උපකරණ ඇටවුම සකසා ගත් විට විද්‍යාගාරයේ දී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායු නියැදියක් පිළියෙල කර ගත හැකිවේ.



16.5 රූපය - විද්‍යාගාරය තුළදී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව පිළියෙල කිරීම

සැලකිය යුතුයි : කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ජලය මතින් එකතු කිරීමේ දී ජලයේ සුළු ප්‍රමාණයක් දිය වුව ද වායු නියැදි එකතු කර ගැනීමට එය බාධාවක් නොවේ.

මෙහිදී ද වායුව එකතු කරන ක්‍රමය ජලයේ යටිකුරු විස්ථාපන ක්‍රමය වේ. එහෙත් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුවේ ඝනත්වය සාමාන්‍යය වාතයේ ඝනත්වයට වඩා වැඩි නිසා පහත දක්වෙන ආකාරයට ද වායුව එකතු කළ හැකි ය.



16.6 රූපය - වාතයේ උඩුකුරු විස්ථාපනයන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව රැස්කිරීම.

නළය තුළින් එන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව ඝනත්වයෙන් වැඩි නිසා වායු සරාවේ පතුළට ගමන් කරයි. එවිට වායු සරාව තුළ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව පිරේ. සරාවේ තිබූ වාතය ඉහළට තල්ලු වී යයි. එබැවින් මෙම වායු එකතු කිරීමේ ක්‍රමය "වාතයේ උඩුකුරු විස්ථාපනය" ලෙස හඳුන්වයි.

ක්‍රියාකාරකම 16.10

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කේතු ප්ලාස්කුව, රබර් ඇබය, තිසල් පුනීලය, වීදුරු නළ, රබර් නළ, පරීක්ෂා නළ, ජල බේසම. තනුක හයිඩ්රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, හුනුගල් ($CaCO_3$) හෝ බිත්තර කටු කැබලි, වියළි ඉරටුවක්, ගිනි පෙට්ටියක්, හුනු දියර

- 16.5 රූපයේ ඇති උපකරණ ඇටවුම සකස්කර ගනිමින් විද්‍යා ගුරුතුමා/ගුරුතුමියගේ සහාය ඇති ව කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව පරීක්ෂා නළ කිහිපයකට එකතු කර ගන්න.
- වියළි ඉරටුවක් ගිනි දල්වා දැල්ල සමග ම CO_2 වායුව අඩංගු පරීක්ෂා නළයකට ඇතුළු කරන්න. එසැණින් දැල්ල නිවීයයි. එපමණක් නොව ඉක්මණින් ම කූරෙහි ඇති ගිනි පුළිඟුව ද නිවී යයි.
- දිය ගැසූ හුනු {$Ca(OH_2)$} ටිකක් පරෙස්සමෙන් ජලය 50 mlක පමණ දිය කර පෙරහන් කඩදාසියකින් පෙරාගන්න. එයින් 5 ml පමණ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) ඇති නළයකට දමා තදින් ඇබයක් ගසා හොඳින් සොලවන්න. සාමාන්‍ය වාතය අඩංගු නළයකට ද හුනු දියර එම ප්‍රමාණය ම දමා හොඳින් සොලවා නළ දෙකෙහි ද්‍රාවණවල පැහැය සංසන්දනය කරන්න.

වඩාත් හොඳින් හුනු දියර කිරි පැහැයට හැරෙනුයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) තිබූ නළයේ බව ඔබට පෙනෙනු ඇත.

හුනු දියරවල ඇති කැල්සියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ($Ca(OH)_2$) නළයේ ඇති කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව සමග පහත සඳහන් පරිදි ප්‍රතික්‍රියා කරයි.



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

මෙහි දී ඇති වන සුදු පැහැති කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) ජලයේ අවලම්බනය වී ඇති නිසා හුනු දියර කිරි පැහැයට හැරේ.

ඉහත අවලම්බනය ඇති නළයට තවදුරටත් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව යැවුවහොත් එම කාබන් ඩයොක්සයිඩ් කැල්සියම් කාබනේට් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ජලයේ ද්‍රාව්‍ය කැල්සියම් බයි කාබනේට් $\{Ca(HCO_3)_2\}$ සෑදේ. එවිට ද්‍රාවණයේ කිරි පැහැය නැතිවී යයි. ඉහත පරීක්ෂාව විද්‍යාගාරයේදී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව හඳුනාගැනීමට භාවිතා කළ හැකිය.

කාබන් ඩයොක්සයිඩ්වල භාවිත

- කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව දහන අපෝෂක වායුවක් නිසා ගිනි නිවන උපකරණවල භාවිතයට ගනී.
- කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව ජලයේ දිය වූ විට ඇති වන කාබොනික් අම්ලය (H_2CO_3) රසයක් ලබා දෙන නිසා සෝඩා වතුර සහ කාබොනීකෘත සිසිල් බීම නිපදවීමට භාවිත වේ.
- කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව අධික පීඩනයක් යටතේ තදින් සිසිල් කරන විට ඝන බවට පත්වේ. එසේම මෙම ඝන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ක්‍රමයෙන් රත් කිරීමේදී ද්‍රව නොවී කෙලින්ම වායු බවට පත්වේ. මේ නිසා භාවිතයේදී අයිස් මෙන් ද්‍රව නොවේ. එම නිසා ඝන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වියළි අයිස් යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. මේවායේ උෂ්ණත්වය අයිස්වලට වඩා බොහෝ සෙයින් අඩු නිසා (- 77 °C) අධි ශීතකාරකයක් ලෙස භාවිත කරයි. ආහාර පරිරක්ෂණයේදී වියළි අයිස් බහුලව භාවිත කරයි. එසේම කෘත්‍රිම වැසි ඇතිකිරීමටද භාවිත කරයි.
- යකඩ නිස්සාරණයේදී අවශ්‍ය ඔක්සිහාරකය වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) වායුව නිපදවනුයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වායුව සමග කෝක් ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙනි.

අමතර දැනුමට

තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලියා දැක්වීමේදී එක් එක් ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල ඉදිරියෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආශ්‍රිතව ඒවා පවතින භෞතික අවස්ථාවද දැක්වීම බොහෝවිට සිදුකරයි.

s = solid (ඝන) 1=liquid (ද්‍රව)
g = gas (වායු) aq= aqueous (ජලීය)

නිදසුන:- $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

සාරාංශය

- පදාර්ථයේ සිදු වන වෙනස්වීම් භෞතික විපර්යාස හා රසායනික විපර්යාස වශයෙන් ආකාර දෙකකි.
- පවතින ද්‍රව්‍යවල සංයුතියේ වෙනසක් නොවී එහි භෞතික අවස්ථාව පමණක් වෙනස්වන එනම්, ඝනයක් ද්‍රව වීම, ද්‍රවයක් වාෂ්පීකරණය වීම, වාෂ්පයක් සිසිල් වී ද්‍රව හා ඝන ඇති වීම, ද්‍රවයක් සිසිල් වී ඝන ඇති වීම වැනි ක්‍රියා භෞතික විපර්යාස නම් වේ.
- පවත්නා ද්‍රව්‍යවලින් නව ද්‍රව්‍ය ඇති වන විපර්යාස, රසායනික විපර්යාස නම් වේ.
- සංයෝජන, වියෝජන, ඒක විස්ථාපන සහ ද්විත්ව විස්ථාපන ලෙස රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වර්ග හතරකි.
- රසායනික විපර්යාසයක් තුලිත රසායනික සමීකරණයකින් දැක්විය හැකිය.
- තුලිත රසායනික සමීකරණ ලිවීමට රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගිවන මූලද්‍රව්‍යවල සංකේත හා සංයෝගවල සූත්‍ර භාවිත වේ.
- නිවැරදි ව ලියන ලද තුලිත රසායනික සමීකරණ මගින් තොරතුරු රාශියක් ලබා ගත හැකි ය.
- වාතය, ජලය, තනුක අම්ල සහ ලවණ ද්‍රාවණ සමඟ විවිධ ලෝහ සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියා සසඳා බලා ඒ ඇසුරින් සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය ගොඩ නංවා ඇත.
- ලෝහ නිස්සාරණ ක්‍රම තීරණය කිරීම, ලෝහ විඛාදනය වළක්වන ක්‍රම හඳුනා ගැනීම, අවශ්‍ය පරිදි විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ නිපදවීම සඳහා ලෝහ තේරීම ආදිය සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය ඇසුරින් ලබාගන්නා ප්‍රයෝජන වේ.
- යකඩ ලෝහය සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ මැදට වන්නට පිහිටි මධ්‍යස්ථ සක්‍රියතාවක් සහිත ලෝහයක් නිසා ඔක්සිහරණ ක්‍රමයෙන් නිස්සාරණය කෙරේ.
- යකඩ නිස්සාරණයට ධාරා උෂ්මකය නම් උපකරණය භාවිත කරන අතර හීමටයිට් (Fe_2O_3), හුනුගල් ($CaCO_3$) සහ කෝක් (C) යන අමුද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි.
- රන් ලෝහය, ස්වාභාවික පරිසරයේ සංයෝජනය නොවූ ආකාරයෙන් පවතින්නේ එහි සක්‍රියතාව ඉතා අඩු බැවිනි. අපද්‍රව්‍ය සමඟ මිශ්‍ර වී ඇති රන් ලෝහය වෙන් කර ගැනීමට විවිධ භෞතික ක්‍රම අනුගමනය කෙරේ.
- සාමාන්‍ය වායුගෝලයේ ඉතා සුළු සංඝටකයක් වන හයිඩ්‍රජන් මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් වායුවකි
- සාමාන්‍ය වායුගෝලයේ 20% ක පමණ සංයුතියකින් පවතින ඔක්සිජන් වායුව ශ්වසනය, දහනය ඇතුළු කාර්ය රැසකට ප්‍රයෝජනවත් වායුවකි.

- පරිමාව අනුව වායුගෝලයේ 0.03%ක් පමණ ඇති කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව, පෘථිවිය ජීවීන්ට සුදුසු ස්ථානයක් බවට පත් කිරීමට දායක වී ඇත. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මඟින් ශාක තුළ ආහාර නිපදවීමට ද මෙම වායුව අමුද්‍රව්‍යයක් වේ.
- වායුගෝලයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය ඉහළ යෑම, ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑමට ද හේතුකාරක වේ.
- විද්‍යාගාරයේ දී වායු එකතු කිරීමට වායුවේ ලක්ෂණ අනුව විවිධ ක්‍රම භාවිත වේ.
- විද්‍යාගාරයේදී වායු හඳුනාගැනීමට විවිධ ක්‍රම භාවිත කරයි.

අභ්‍යාසය

1. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ නිවැරදි නම් (✓) ලකුණ ද වැරදි නම් (✗) ලකුණ ද ඉදිරියේ ඇති හිස්තැන්හි යොදන්න.

   i. ඉටි දිය වී යෑම රසායනික විපර්යාසයකි. ( )

   ii. දර ලිපක් තුළදී රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වේ. ( )

   iii. ඕඩිකොලෝන් වාෂ්ප වී යෑම භෞතික විපර්යාසයකි. ( )

   iv. යකඩ මල බැඳීම රසායනික විපර්යාසයක් නො වේ. ( )

   v. ලුණු කැට ජලයේ දිය කර ලුණු ද්‍රාවණයක් සාදන විට රසායනික විපර්යාසයක් සිදු වේ. ( )

2. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා රසායනික සංයෝජන, වියෝජන, ඒක විස්ථාපන සහ ද්විත්ව විස්ථාපන වශයෙන් වෙන් කර දක්වන්න.

   I. $4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

   II. $2Ag_2CO_3 \longrightarrow 4Ag + 2CO_2 + O_2$

   III. $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

   IV. $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

   V. $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

3. පහත සඳහන් වාක්‍ය මඟින් දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

 i. තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සමඟ සෝඩියම් ප්‍රතික්‍රියා කර සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව නිපදවේ.

 ii. ලෙඩ් නයිට්‍රේට් සහ තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර ලෙඩ් සල්ෆේට් සහ හයිඩ්‍රජන් නයිට්‍රේට් සෑදේ.

 iii. කැල්සියම් ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව ඇති වේ.

 iv. ඇලුමිනියම් සහ තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර ඇලුමිනියම් ක්ලෝරයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව නිපදවේ.

 v. සෝඩියම් කාබනේට් සහ තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව හා ජලය නිපදවේ.

4. පහත දී ඇති ලෝහ ඇසුරින් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

Ca, Mg, Cu, Zn, Al, Fe

 i. ජලය සමඟ වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියාකරන ලෝහය කුමක් ද ?

 ii. තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන ලෝහය කුමක් ද ?

 iii. තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය සමඟ වැඩි ශීඝ්‍රතාවකින් බුබුළු නංවන ලෝහය කුමක් ද ?

 iv. වාතයට විවෘතව තැබූ විට වේගයෙන් ම මලින වන ලෝහය කුමක් ද ?

 v. යකඩවලට වඩා සක්‍රිය වුව ද සාමාන්‍ය වායුගෝලීය තත්ත්ව යටතේ මලින නොවන ලෝහ මොනවා ද ?

 vi. පහසුවෙන් දීප්තිමත් දැල්ලක් සහිත ව දැවී ඔක්සයිඩය බවට පත් වන ලෝහ මොනවා ද?

5. පහත සඳහන් කරුණු විද්‍යාත්මක ව පැහැදිලි කරන්න.

 i. සෝඩියම්, පොටෑසියම් වැනි ලෝහ ගබඩා කරන්නේ භූමිතෙල් හෝ ද්‍රව පැරපින් තුළයි.

 ii. අතීතයේ සිට ම තඹ ලෝහය භාවිත කර ඇත.

 iii. ඇලුමිනියම් භාණ්ඩ මලින වීම වැළැක්වීමට විශේෂ ක්‍රම අවශ්‍ය නැත.

 iv. භාවිත කිරීම පිළිබඳ අඩු ම ඉතිහාසය ඇත්තේ සෝඩියම්, පොටෑසියම් වැනි ලෝහ වලටයි.

 v. කොපර් සල්ෆේට් ජලීය ද්‍රාවණයට සින්ක් දැමූ විට කොපර් තැන්පත් වන නමුත් සින්ක් සල්ෆේට් ද්‍රාවණයකට කොපර් දැමූ විට සින්ක් තැන්පත් නොවේ.

06. පහත යෙදුම්වල අදහස විස්තර කරන්න.

විද්‍යුත් විච්ඡේදනය ඔක්සිහරණය

ලෝහ නිස්සාරණය ලෝහ මලින වීම

ලෝහ විඛාදනය

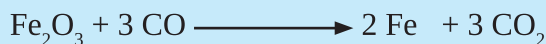
07. යකඩ නිස්සාරණය සම්බන්ධ පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

i. අමුද්‍රව්‍ය, ප්‍රධාන ඵලය හා අතුරු ඵල මොනවා දැයි වෙනවෙනම ලියන්න.

ii. හීමටයිට් ඔක්සිහරණයට අවශ්‍ය කාබන් මොනොක්සයිඩ් සෑදීමට කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ලැබෙන ක්‍රම දෙක කුමක් ද?

iii. ධාරා ඌෂ්මකය තුළට ඇතුළු කරන්නේ 650 ^{0}C පමණ වන වායුව වුව ද ඌෂ්මකය තුළ උෂ්ණත්වය 1700 ^{0}C දක්වා ඉහළ යන්නේ කෙසේ ද?

$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2$$



මෙම ප්‍රතික්‍රියාව අනුව හිමටයිට්වලින් යකඩ ඇති වේ. හීමටයිට් 100 kg ඔක්සිහරණය වන විට,

a. ඇති වන යකඩ ස්කන්ධය

b. වැය වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් ස්කන්ධය

c. පරිසරයටඑ කතු වනක ාබන් ඩයොක්සයිඩ්ස්ක න්ධය කොපමණ දැයි ගණනය කරන්න.

(සා. ප. ස්, Fe = 56, C = 12, O = 16)

08. පහත දැක්වෙන්නේ වායු ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථා කිහිපයකි. මේ එක් එක් අවස්ථාවේ දී යොදාගන්නා වායුව කුමක් දැයි ඉදිරියේ දී ඇති වරහන් තුළ ලියන්න.

i. කාබොනික් අම්ලය සෑදීම ( )

ii. අසාධ්‍ය රෝගීන්ට ශ්වසනය ලබා දීම ( )

iii. වියළි අයිස් (Dry ice) සෑදීම ( )

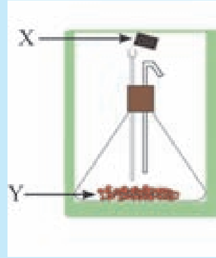
iv. ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය සඳහා අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදාගැනීම ( )

v. ශාක තෙල්වලින් මාගරීන් සෑදීම ( )

vi. ජලය තුළ කිමිදීමේදී ශ්වසනයට ආධාර වීම ( )

vii. දර දැවීම සඳහා ආධාර වීම ( )

09. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ එක්තරා වායුවක් එක්රැස් කර ගැනීමට ඇටවූ උපකරණ කට්ටලයකින් කොටසකි.



i. උපකරණ කට්ටලයේ එක්තරා දෝෂයක් පවතී එය කුමක් ද?

ii. මෙම දෝෂය මගහරවා ගනිමින් උපකරණ කට්ටලය සැකසිය හැකි ක්‍රම දෙකක් ලියන්න.

iii. උපකරණ ද ඇටවුම ද වෙනස් නොකර මෙයින් වායුව එකතු කර ගැනීමට වෙනත් ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

iv. H_2 වායුව එකතු කිරීම සඳහා ඉහත ඇටවුමට රබර් බටයක්, වායු සරාවක් සහ ජල බඳුනක් එකතු කර සම්පූර්ණ ඇටවුමක සටහන අඳින්න.

v. H_2 වායුව ලබා ගැනීමට X හා Y වලට යෙදිය හැකි ද්‍රව්‍යයක් බැගින් නම් කරන්න.

vi. Y බිත්තර කටු හා X විනාකිරි ද්‍රාවණයක් නම් නිපදවේ යැ යි අපේක්ෂිත වායුව කුමක්ද?

vii. ඉහත VI කොටසේ සඳහන් වායුවෙන් නියැදියක් නළයක් තුළ එකතුකර ඇත. එම වායුව හඳුනාගන්නා ආකාරය ලියන්න.

පාරිභාෂික වචන		
සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය	-	Activity series
නිස්සාරණය	-	Extraction
ඝනීභවනය	-	Condensation
සංයෝජනය	-	Combination
වියෝජනය	-	Decomposition
විස්ථාපනය	-	Displacement
ශීඝ්‍රතාව	-	Rate
ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාව	-	Reversible reactions
ධාරා උෂ්මකය	-	Thermal kiln

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව

රසායන විද්‍යාව 17

අප අවට සිදුවන බොහෝ විපර්යාස සඳහා රසායනික ප්‍රතික්‍රියා දායකත්වයක් සපයයි. පහත දැක්වෙන්නේ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත විපර්යාස කිහිපයකි.

- යකඩ මල බැඳීම
- පලතුරු ඉදීම
- ආහාර ජීරණය වීම
- කිරිවලින් යෝගට් නිපදවීම
- දර දැවීම
- සින්ක් කැබැල්ලක් තනුක අම්ලයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම
- සෝඩියම් ලෝහය ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම
- පෙට්‍රල් වාෂ්ප ගිනි ගැනීම
- රතිඤ්ඤ කරලක් පිපිරීම

පැවරුම - 17.1

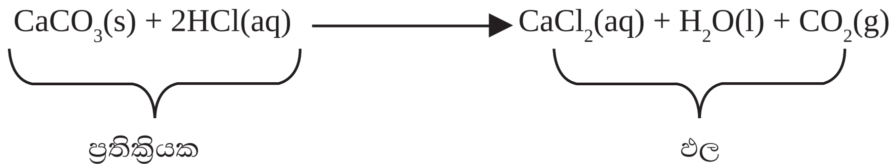
- ඉහත සඳහන් විපර්යාස ද ඇතුළත් වන සේ රසායනික විපර්යාස ලැයිස්තුවක් සකස් කරන්න.
- එම විපර්යාසවලදී සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල වේගය පිළිබඳ ව සලකා බලා, පහත දැක්වෙන අන්දමට ඒවා වර්ග කර වගුගත කරන්න.

වේගයෙන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා	සෙමින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා
i.	....
ii.	....
iii.	....

විවිධ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල වේග එකිනෙකට වෙනස් ය. පලතුරු ඉදීම, ආහාර ජීරණය, යකඩ මල බැඳීම වැනි ප්‍රතික්‍රියා සෙමින් සිදුවන අතර පෙට්‍රල් වාෂ්ප ගිනිගැනීම, සින්ක් කැබැල්ලක් තනුක අම්ලයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම, රතිඤ්ඤ කරලක් පිපිරීම වැනි ප්‍රතික්‍රියා වේගයෙන් සිදු වේ.

මේ අනුව ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා ක්ෂණික ව හෝ ඉතා වේගවත් ව සිදුවන අතර ඇතැම්

ප්‍රතික්‍රියා ඉතා සෙමින් සිදුවේ. තත්පරයකින්, විනාඩියකින් පැයකින්, දින ගණනකින්, මාස කිහිපයකින්, මෙන් ම අවුරුදු ගණනකින්, සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා ද වේ.
රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේදී එහි ප්‍රතික්‍රියක වැය වන අතර නව ඵල නිපදවේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සලකා බැලීමෙන් මෙය පහසුවෙන් අවබෝධ කරගත හැකි ය.



මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියක වැය වන වේගය හෝ ඵල නිපදවෙන වේගය හෝ ඇසුරින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව තීරණය කළ හැකි ය. මෙහිදී වඩා පහසුවෙන් නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ කැල්සියම් කාබනේට් වැය වන ශීඝ්‍රතාව හෝ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් නිපදවෙන ශීඝ්‍රතාව යි.

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව යනු කාල ඒකකයකදී සිදුවන විපර්යාස ප්‍රමාණය යි.

එනම් ;

$$\text{ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\text{වැය වූ ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණය}}{\text{ගත වූ කාලය}} \quad \text{ලෙස හෝ} \quad \frac{\text{නිපදවූ ඵල ප්‍රමාණය}}{\text{ගත වූ කාලය}}$$

ලෙස දැක්විය හැකි ය.

යම් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද ? මේ සඳහා ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකක් ඇත.

i. නිශ්චිත කාල සීමාවක් තුළ දී වැය වූ ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණය (ස්කන්ධය හෝ පරිමාව) හෝ නිපදවූ ඵල ප්‍රමාණය මැන බැලීම.
ii. නිශ්චිත ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණයක් වැයවීමට හෝ නිශ්චිත ඵල ප්‍රමාණයක් නිපදවීමට ගතවූ කාලය මැනීම.

17.1 ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේදී එහි ප්‍රතික්‍රියක අංශු (පරමාණු හෝ අණු) අතර ඇති රසායනික බන්ධන බිඳී නව බන්ධන ගොඩ නැගීම නිසා, වෙනස් වූ ඵල හටගනී. මෙසේ බන්ධන බිඳීම සහ නව බන්ධන ගොඩනැගීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියක අංශු එකිනෙක ගැටිය යුතුය. එමෙන්ම ගැටෙන ප්‍රතික්‍රියක අංශු ඵල බවට පත්වීමටනම් ඒවා සතුව ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් තිබිය යුතුය. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව සඳහා බලපාන සාධක පහත දැක්වේ.

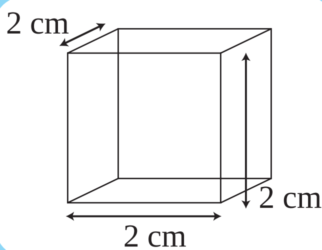
- ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
- ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන උෂ්ණත්වය
- ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය (වායුමය ප්‍රතික්‍රියක සඳහා නම් පීඩනය)
- උත්ප්‍රේරක පැවතීම

• ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය

විශාල දර කොටයක් කුඩා කැබලිවලට පැලූ විට පහසුවෙන් දැවිය හැකි ය. ආහාර ජීරණය පහසුවීම සඳහා ඒවා හොඳින් විකා ගිලින ලෙස වෛද්‍යවරු උපදෙස් දෙති. මේවාට හේතු මොනවාද ?

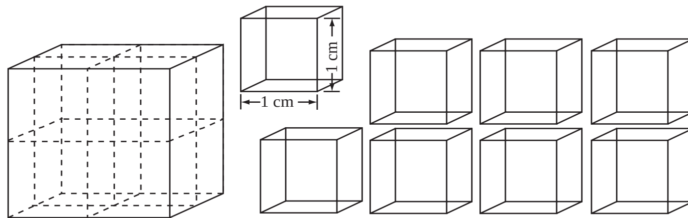
ඝන ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රවයක් සමග හෝ වායුවක් සමග හෝ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන්නේ ඝනයේ පෘෂ්ඨය මතදී පමණි. මෙයට හේතුව ප්‍රතික්‍රියක අංශු එකිනෙක හා ගැටෙන්නේ ඝනයේ පෘෂ්ඨය මතදී පමණක් වීමයි. මේ පිළිබඳව සොයා බැලීමට පැවරුම 17.2 හි නිරතවෙමු.

පැවරුම - 17.2



පැත්තක දිග 2 cm බැගින් වූ ඝනක හැඩැති කිරිගරුඬ ($CaCO_3$) කැබැල්ලක් තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයකට දැමීම සලකා බලා ඝනකයේ අම්ලය සමග ගැටෙන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

- ඉහත ඝනකය, පැත්තක දිග 1 cm බැගින් වූ කුඩා ඝනක 8 කට කපා සකස් කරනු ලැබේ.



- එම කුඩා ඝනක 8 තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයකට දැමුවහොත් අම්ලය සමග ගැටෙන කිරිගරුඬ කැබලිවල මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

ඝනකයේ එක් පෘෂ්ඨයක වර්ගඵලය	= 2 cm X 2 cm	= 4 cm^2
පෘෂ්ඨ 6 හි වර්ගඵලය	= 4 cm^2 X 6	= 24 cm^2
කුඩා ඝනකයේ එක් පෘෂ්ඨයක වර්ගඵලය	= 1 cm X 1 cm	= 1 cm^2
පෘෂ්ඨ 6 හි වර්ගඵලය	= 1 cm^2 X 6	= 6 cm^2
ඝනක 8 හි මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය	= 6 cm^2 X 8	= 48 cm^2

මේ අනුව ඝනකය කුඩා ඝනක බවට පත් කළ විට පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන බව පැහැදිලි වේ.

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය බලපාන අන්දම සෙවීමට 17.1 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම - 17.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : එක සමාන ස්කන්ධයකින් යුත් කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) කුඩු හා කැට, තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, විරාම ඝටිකාවක්, බීකර දෙකක්.

- බීකර දෙකක් ගෙන සමාන HCl අම්ල පරිමා එකතු කරගන්න.
- $CaCO_3$ කැට HCl සහිත බීකරයකට දමා විරාම ඝටිකාවක් ආධාරයෙන් $CaCO_3$ කැට නොපෙනී යාමට ගත වන කාලය මනින්න. HCl සහිත අනෙක් බීකරයට $CaCO_3$ කුඩු එකතුකර විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කර $CaCO_3$ කුඩු නොපෙනී යාමට ගතවන කාලය මනින්න.
- අවස්ථා දෙකෙහිදී ගතවූ කාල සංසන්දනය කරන්න.

$CaCO_3$ කුඩු සහිත බීකරයේ වායු බුබුළු වේගයෙන් පිටවේ. $CaCO_3$ කුඩු ඉක්මනින් නොපෙනී යයි. එනම් කෙටි කාලයක දී ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

ඒ අනුව මෙම අවස්ථා දෙකෙහි ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව නිශ්චිත ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණයක් වැය වීමට ගත වූ කාලය ඇසුරින් සලකා බැලිය හැකි ය.

$$\text{ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\text{වැය වූ ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණය}}{\text{ගත වූ කාලය}}$$

$CaCO_3$ කුඩු ලෙස යොදාගත් විට ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවන බව මින් තහවුරු වේ. මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවන බව නිගමනය කළ හැකි ය. ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියක අංශු එකිනෙක සමග ඇතිකරන ගැටුම් ප්‍රමාණය ඉහළ යන බැවින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

පැවරුම - 17.3

එදිනෙදා ජීවිතයේ විවිධ කටයුතුවලදී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව ඉහළ නැංවීමට ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි කිරීම සිදුකරනු ලබයි. එවැනි අවස්ථා ලැයිස්තුවක් සාදන්න.

• ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන උෂ්ණත්වය

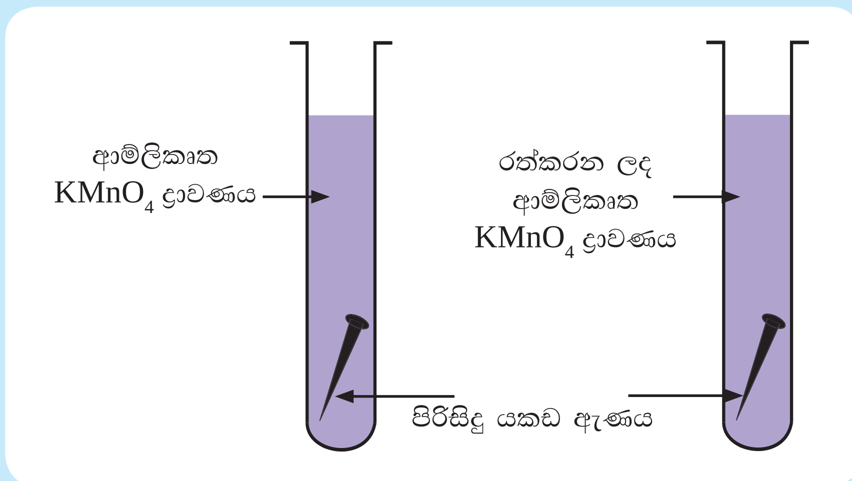
ආහාර නරක් වන්නේ ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීම නිසා ය. ආහාර නරක් නොවී හොඳ තත්ත්වයෙන් දිගු කලක් තබා ගැනීම සඳහා ශීතකරණ හෝ අධිශීතකරණ භාවිත කෙරේ. මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ අඩු උෂ්ණත්වවල දී ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව අඩු වන බවයි.

සීනි ජලයේ දිය කිරීමේදී ඇල් ජලයට වඩා පහසුවෙන් උණු ජලයේ දියවන බව ඔබ අත් දැක ඇත. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය කෙසේ බලපාන්නේ ද යි සොයා බැලීම සඳහා 17.2 ක්‍රියාකාරකමෙහි නියැලෙමු.

ක්‍රියාකාරකම - 17.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : සමාන ප්‍රමාණයේ යකඩ ඇණ 2 ක්, ජලය, තනුක පොටෑසියම් ප'මැංගනේට් ($KMnO_4$) ද්‍රාවණය, තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය (H_2SO_4), විරාම ඝටිකාව,පරීක්ෂා නළ දෙකක්,දාහකයක්

- ඉතා තනුක පොටෑසියම් ප'මැංගනේට් ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්න.
- පරීක්ෂා නළ දෙකකට ඉහත ද්‍රාවණයෙන් සමාන පරිමා දමා එම පරිමාවලට සල්ෆියුරික් අම්ලය සමාන ප්‍රමාණ එකතු කරන්න. ඉන් එක් නළයක් තරමක් ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කරන්න.
- නළ දෙකට ම හොඳින් පිරිසිදු කළ, එක සමාන යකඩ ඇණ, සමාන සංඛ්‍යාවක් දමන්න.
- එක් එක් නළයේ ඇති ද්‍රාවණයේ වර්ණය වෙනස් වීමට ගත වන කාලය විරාම ඝටිකාවක් ආධාරයෙන් මැන ගන්න.



ඉහත ක්‍රියාකාරකමේදී, ඉහළ උෂ්ණත්වයේ ඇති පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණය අඩු කාලයක දී විවර්ණ වන බව පෙනේ. උෂ්ණත්වය වැඩි වෙත්ම ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව වැඩිවන බව මේ අනුව නිගමනය කළ හැකි ය. වැඩි උෂ්ණත්වයකදී ප්‍රතික්‍රියක අංශුවල චාලක ශක්තිය වැඩි ය. එවිට ඒකක කාලයකදී ඒවා අතර ඇතිවන ගැටීම් සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. එබැවින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව ද වැඩි වේ.

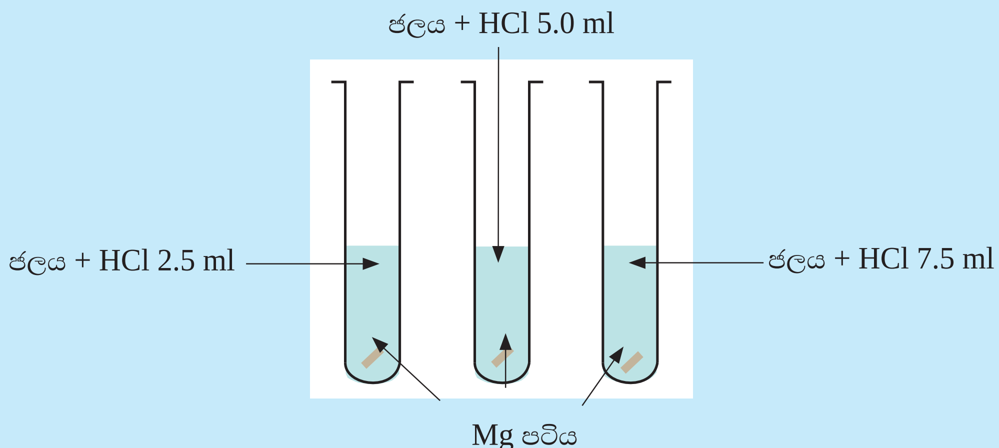
• ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය බලපාන්නේ කෙසේ ද යි සොයා බැලීම සඳහා පහත 17.3 ක්‍රියාකාරකම කළ හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම - 17.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : හොඳින් පිරිසිදු කරන ලද සමාන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලයෙන් යුත් මැග්නීසියම් (Mg) පටි කැබලි තුනක්, පරීක්ෂා නළ තුනක්, තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය, ජලය

- පරීක්ෂා නළ තුනක් ගෙන ඒවාට 15 ml පමණ ජලය එකතු කර ජල මට්ටම රබර් පටියක් යොදා සලකුණු කරන්න. ඉන්පසුව ජලය ඉවත්කර එක් එක් නළයකට පිළි-වෙලින් 2.5 ml, 5.0 ml, 7.5 ml තනුක HCl අම්ලය එකතු කරන්න. පරීක්ෂා නළ තුනෙහි ම මුළු පරිමා සමාන වන පරිදි රබර් පටියේ මට්ටම දක්වා ජලය එකතු කරන්න.
- එක් එක් පරීක්ෂා නළයට Mg පටි කැබැල්ල බැගින් එකතුකර වායු බුබුළු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතාව නිරීක්ෂණය කරන්න.

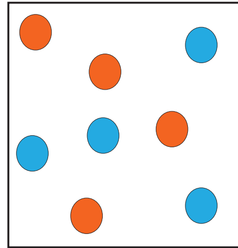


වැඩිපුර HCl අම්ලය එකතු කළ අවස්ථාව එනම් HCl සාන්ද්‍රණය වැඩි අවස්ථාවේ වායු බුබුළු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි බව නිරීක්ෂණය වේ. මේ අනුව පැහැදිලි වන්නේ HCl සාන්ද්‍රණය වැඩිවෙත් ම ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වී ඇති බවයි.

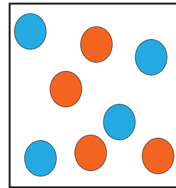
ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩි වෙත් ම ඒකක පරිමාවක් තුළ ඇති එම ප්‍රතික්‍රියක අංශු සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. එබැවින් ඒකක කාලයකදී ප්‍රතික්‍රියක අංශු අතර ඇතිවන ගැටුම් සංඛ්‍යාව ද වැඩි වේ. ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය වැඩිවෙත් ම ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවන්නේ මේ නිසාය.

වායුමය ප්‍රතික්‍රියකවල පීඩනය

වායුමය ප්‍රතික්‍රියක සහභාගී වන ප්‍රතික්‍රියාවලදී, පීඩනය වැඩි කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැකි ය. පහත 17.1 රූපයේ A සහ B අවස්ථා සලකා බලන්න.



A - අඩු පීඩන තත්ත්ව



B - වැඩි පීඩන තත්ත්ව

A සහ B අවස්ථා දෙකේදී ම ඇත්තේ එකම ප්‍රතික්‍රියක ස්කන්ධයකි. එහෙත් B හි පරිමාව අඩු කොට ඇති බැවින් එහි ප්‍රතික්‍රියකවල පීඩනය A හි පීඩනයට වඩා වැඩිය. එවිට ඒකක කාලයකදී එකිනෙක ගැටෙන ප්‍රතික්‍රියක අංශු සංඛ්‍යාව වැඩි බැවින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ.

- **උත්ප්‍රේරක**

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි කරන නමුත් ප්‍රතික්‍රියාවේදී වැය නොවන ද්‍රව්‍ය උත්ප්‍රේරක ලෙස හැඳින්වේ. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උත්ප්‍රේරකවල බලපෑම සොයා බැලීම සඳහා කළ හැකි ක්‍රියාකාරකමක් පහත දැක්වේ.

ක්‍රියාකාරකම - 17.4

- අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පරීක්ෂා නළ දෙකක්, අලුත් හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් (H_2O_2) ද්‍රාවණයක්, මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් (MnO_2) 0.2 g.
- පරීක්ෂා නළ දෙකකට අලුත් හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය සමාන පරිමාවක් බැගින් දමන්න.
- ඉන් එක් නළයකට, නිවැරදිව ස්කන්ධය කිරාගත් මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් 0.2 g ක් පමණ දමන්න.
- නළ දෙකෙන් වායු බුබුළු පිටවීමේ වේගය නිරීක්ෂණය කරන්න.



$$2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O\ (l) + O_2(g)$$

- ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේ MnO_2 දැමූ ද්‍රාවණය පෙරා ලැබෙන අවශේෂය වියළා නැවත එහි ස්කන්ධය මැන බලන්න.

මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් සහිත පරීක්ෂා නළයේ වායු බුබුළු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩිය. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි කිරීමට මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් හේතු වී ඇත. මෙහිදී මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ්වල ස්කන්ධය වෙනස් වී නොමැති බැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේදී මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් වැය වී නැත. එනම් මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් මෙහි දී උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියාකර ඇත.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි කරන මෙන් ම අඩු කරන ද්‍රව්‍ය ද ඇත. එසේ ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව අඩුකරන ද්‍රව්‍ය නිශේධක හෙවත් මන්දක ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන්:- හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්වල වියෝජන ශීඝ්‍රතාව අඩුකිරීම සඳහා සල්ෆියුරික් අම්ල බිංදුවක් එකතු කිරීම.

විශාල ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණයක් සඳහා උත්ප්‍රේරක කුඩා ප්‍රමාණයක් සෑහේ. ඒ ඒ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා විශිෂ්ට වූ උත්ප්‍රේරක ඇත. ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේදී උත්ප්‍රේරකයේ භෞතික ස්වභාවය වෙනස් විය හැකි වුව ද, අවසාන වශයෙන් එම උත්ප්‍රේරකයේ රසායනික වෙනසක් සිදු නොවේ. විවිධ කර්මාන්ත සහ කාර්මික ක්‍රියාවලි සඳහා උත්ප්‍රේරක ඉතා බහුල ලෙස භාවිත කෙරේ. එම තොරතුරු කිහිපයක් 17.1 වගුවේ දැක්වේ.

17.1 වගුව

රසායනික කර්මාන්ත	භාවිත වන උත්ප්‍රේරක
ඇමෝනියා නිපදවීමේ හේබර් ක්‍රමය	සච්ඡිද්‍ර යකඩ
සල්ෆියුරික් අම්ලය නිපදවීමේ ස්පර්ශ ක්‍රමය	වැනේඩියම් පෙන්ටොක්සයිඩ්
ඇමෝනියා ඔක්සිකරණයෙන් නයිට්‍රික් අම්ලය නිපදවීම	ප්ලැටිනම්
අසංතෘප්ත මේද හයිඩ්‍රජනීකරණය කිරීමෙන් මාගරින් නිපදවීම	නිකල්

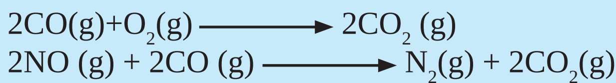
අමතර දැනුමට

- ජීවීන් තුළ සිදුවන ශ්වසනය, ජීරණය, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සහ ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය වැනි විවිධ ජෛව රසායනික ක්‍රියාවලි සඳහා අවශ්‍ය වන එන්සයිම ජෛව උත්ප්‍රේරක (Biological Catalysts) ලෙස හැඳින්වේ. කෘත්‍රිම ලෙස නිපදවූ ජෛව උත්ප්‍රේරක, විවිධ සේදුම් කාරක ලෙස භාවිතා කෙරේ.

අමතර දැනුමට

උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක (Catalytic converters)

නවීන මෝටර් රථවල පිටාර පද්ධතියට (Exhaust System) සම්බන්ධ කළ උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය නම් වූ උපකරණයක් ඇත. පිටාර වායුවෙහි ඇති, පරිසර දූෂක වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් සහ නයිට්‍රික් ඔක්සයිඩ් වැනි වායු, පරිසර දූෂක නොවන වායු බවට පරිවර්තනය කිරීම මෙම උපකරණයේ කාර්යයයි. මෙම උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක තුළ ඇති උත්ප්‍රේරක (ප්ලැටිනම්,පැලේඩියම්) මඟින් පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව වැඩි කරයි.



$$2CO(g)+O_2(g) \longrightarrow 2CO_2\,(g)$$
$$2NO\,(g) + 2CO\,(g) \longrightarrow N_2(g) + 2CO_2(g)$$

පැවරුම - 17.4

විවිධ රසායනික කර්මාන්ත හා රසායනික ක්‍රියාවලි සඳහා භාවිත කෙරෙන උත්ප්‍රේරක පිළිබඳව ද, ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවලදී යෙදෙන ජෛව උත්ප්‍රේරක හෙවත් එන්සයිම පිළිබඳව ද අධ්‍යයනය කොට පොත් පිංචක් පිළියෙල කරන්න. ඒ සඳහා පුස්තකාල පොත් මෙන් ම මුද්‍රිත හා විද්‍යුත් මාධ්‍ය ද භාවිත කරන්න.

සාරාංශය

- විවිධ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා විවිධ ශීඝ්‍රතාවලින් යුතු ව සිදු වේ.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව යනු ඒකක කාලයකදී සිදුවන විපර්යාස ප්‍රමාණයයි.
- ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය (භෞතික ස්වභාවය), ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන උෂ්ණත්වය, ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය (වායුමය ප්‍රතික්‍රියකවල පීඩනය) සහ උත්ප්‍රේරක යන මේවා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක වේ.
- ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව පිළිබඳ දැනුම රසායනික කර්මාන්ත හා කාර්මික ක්‍රියාවලීන්හිදී බහුල ව යොදාගනු ලැබේ.
- එදිනෙදා කටයුතු සඳහා ද ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව පිළිබඳ දැනුම වැදගත් වේ.

අභ්‍යාස

1. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව යන්නෙන් කුමක් අදහස් කෙරේ ද?
2. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන එක් සාධකයක් නම් උත්ප්‍රේරකවල පැවතීම යි. (ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව) ඒ කෙරෙහි බලපාන වෙනත් සාධක තුනක් සඳහන් කරන්න.
3. ඔබ ඉහත සඳහන් කළ එක් සාධකයක් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වෙනස් කරන්නේ කෙසේ ද යි කෙටියෙන් පහදන්න.
4. උත්ප්‍රේරකයක් යනු කුමක් ද?
5. කැල්සියම් කාබනේට් කැබලි සහ කුඩු සමාන ස්කන්ධ වෙන වෙන ම තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සමාන පරිමා සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. ගත වූ කාලය සහ අඩු වූ $CaCO_3$ ස්කන්ධ පහත වගුවේ දැක්වේ.

කාලය (මිනිත්තු)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
අඩු වූ $CaCO_3$ ස්කන්ධය (g)	කැබලි	2.1	2.9	3.5	3.9	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8	4.8
	කුඩු	3.1	4.0	4.4	4.6	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8

I. එකම අක්ෂ යුගලයක ඉහත අවස්ථා දෙකට ම අදාළ ප්‍රස්තාර අඳින්න.

II. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි කුමන අවස්ථාවේ දී ද?

III. මෙම අවස්ථා දෙකේදී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතා වෙනස් වීමට හේතු පහදන්න.

පාරිභාෂික වචන

ප්‍රතික්‍රියාව	-	Reaction
ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව	-	Rate of reaction
රසායනික විපර්යාස	-	Chemical changes
පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය	-	Surface area
ප්‍රතික්‍රියක	-	Reactant
උත්ප්‍රේරක	-	Catalysts
ඵල	-	Products
සාන්ද්‍රණය	-	Concentration
නිශේධක / මන්දක	-	Inhibitors
අවක්ෂේපය	-	Precipitate
අවශේෂය	-	Residue

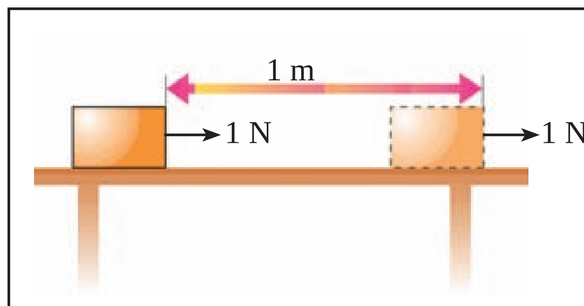
භෞතික විද්‍යාව

18 කාර්යය, ශක්තිය හා ජවය

18.1 කාර්යය

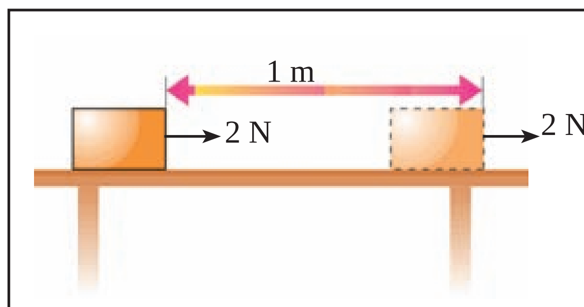
වස්තුවක් මත යොදන ලද බලයක් යටතේ එම වස්තුවේ පිහිටීම වෙනස් වූයේ නම් හෝ හැඩයේ වෙනසක් සිදු වූයේ නම් එම බලය මගින් කාර්යයක් කළේ යැයි ඔබ මීට පෙර දී ඉගෙන ගෙන ඇත. කාර්යය (work) පිළිබඳ ව තව දුරටත් විමසා බලමු.

වස්තුවක් 18.1 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තිරස් තලයක් මත තබා 1 N නියත බලයක් යොදා ගෙන බලයේ දිශාවට 1 m දුරක් චලනය කරන ලද්දේ නම් එවිට කෙරෙන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය ජූලයක්, එනම් 1 J ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



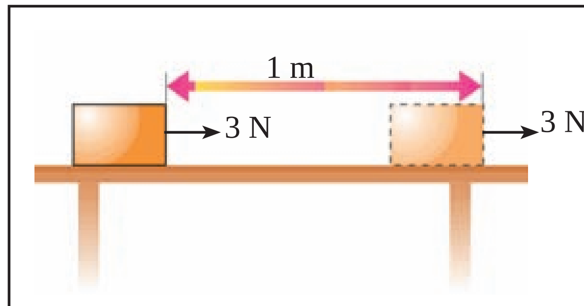
18.1 රූපය - 1 N බලයකින් වස්තුවක් 1 m දුරක් චලනය කිරීම

මෙම තිරස් තලය මත වූ වස්තුව 18.2 රූපයේ මෙන් 2 N නියත බලයක් යොදා ගෙන 1 m චලනය කළහොත් කෙරෙන කාර්ය ප්‍රමාණය 2 J වේ.



18.2 රූපය - 2 N බලයකින් වස්තුවක් 1 m දුරක් චලනය කිරීම

එමෙන්ම, 18.3 රූපයේ මෙන් 3 N නියත බලයක් යොදා එය 1 m දුරක් තිරස් තලය මත චලනය කළ විට කෙරෙන කාර්යය 3 J වේ.



18.3 රූපය - 3 N බලයකින් වස්තුවක් 1 m දුරක් චලනය කිරීම

මේ අනුව,
බලයකින් කෙරෙන කාර්යය = බලයේ විශාලත්වය × බලයේ උපයෝගි ලක්ෂ්‍යය බලය ක්‍රියාකරන දිශාවට චලනය වූ දුර

නිදසුන 1

7.5 N බලයක් යොදා වස්තුවක් එම බලයේ දිශාවට 8 m දුරක් චලනය කළ විට කෙරෙන කාර්යය කොපමණ ද?

කෙරෙන කාර්යය = බලයේ විශාලත්වය × බලයේ උපයෝගි ලක්ෂ්‍යය බලය ක්‍රියාකරන දිශාවට චලනය වූ දුර
= 7.5 N × 8 m
= 60 J

නිදසුන 2

වස්තුවක බර 40 N වේ. එය 2 m සිරස් උසකට එසැවීමේ දී කෙරෙන කාර්යය කොපමණ ද?

40 N බරක් සහිත වස්තුවක් එසැවීමට සිරස් ව
ඉහළට යෙදිය යුතු බලය = 40 N
එසැ වූ උස = 2 m
කෙරෙන කාර්යය = 40 N × 2 m
= 80 J

නිදසුන 3

වස්තුවක ස්කන්ධය 5 kg වේ. මෙය 3 m ඉහළට එසැවීමේ දී කෙරෙන කාර්යය සොයන්න.

වස්තුවේ ස්කන්ධය = 5 kg

වස්තුවේ බර = $m\,g$

= $5\ \text{kg} \times 10\ \text{m s}^{-2}$

= 50 N

වස්තුව ඉහළට එසැවීමට යෙදිය යුතු බලය = 50 N

එසැවූ උස = 3 m

කෙරෙන කාර්යය = $50\ \text{N} \times 3\ \text{m}$

= 150 J

18.1 අභ්‍යාසය

මෙම වගුව ඔබගේ අභ්‍යාස පොතෙහි පිටපත් කර ගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

බලය	බලයක්‍රියාකරන දුර	කෙරුණු කාර්යය
20 N	2 m	....
....	80 cm	24 J
15 N	....	22.5 J
0.75 N	8 m	....

18.2 ශක්තිය

ශක්තිය (energy) යනු කාර්ය කිරීමේ හැකියාව යි. ශක්තිය මනින ඒකකය ද කාර්යය මනින ඒකකය වන ජූලය වේ. අපට ශක්තිය අවශ්‍ය වන්නේ නොයෙකුත් ආකාරවල කාර්ය කර ගැනීමට යි. කාර්ය කර ගැනීමට උදව් වන විවිධ ශක්ති ආකාර ඇත.

නිදසුන්

තාප ශක්තිය
විද්‍යුත් ශක්තිය
චුම්බක ශක්තිය
යාන්ත්‍රික ශක්තිය
ආලෝක ශක්තිය
ධ්වනි ශක්තිය

මෙම ශක්ති ආකාර අතුරින් යාන්ත්‍රික ශක්තිය (mechanical energy) පිළිබඳව මෙහි දී සාකච්ඡා කෙරේ. යාන්ත්‍රික ශක්තිය, විභව ශක්තිය (potential energy) හා චාලක ශක්තිය (kinetic energy) යනුවෙන් වර්ග දෙකකි.

■ චාලක ශක්තිය

වස්තුවක චලනය නිසා එම වස්තුව සතු ශක්තිය **චාලක ශක්තිය** ලෙස හැඳින්වේ.

18.4 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තිරස් බිමක තබන ලද සැහැල්ලු ට්‍රොලියක (*B*) වදින සේ වස්තුවක් (*A*) යම් ප්‍රවේගයකින් තල්ලු කර යවන්න. වස්තුව වැදුනු පසු ට්‍රොලිය යම් දුරක් ඉදිරියට තල්ලු වී යනු ඇත. දැන් වැඩි ප්‍රවේගයකින් වස්තුව තල්ලු කර යවන්න. එවිට ට්‍රොලිය වැඩි දුරකට තල්ලු වී යනු ඇත.



18.4 රූපය - වස්තුවක් ප්‍රවේගයකින් තල්ලු කර යැවීම.

මෙහි දී සිදුවන්නේ තල්ලු කර යවන ලද වස්තුවේ චලනය නිසා වස්තුව සතු ශක්තියෙන් කොටසක් ට්‍රොලියට සම්ප්‍රේෂණය වී ට්‍රොලිය ගමන් කිරීමට පටන් ගැනීම යි. වස්තුවට වැඩි ආරම්භක ප්‍රවේගයක් ලබා දුන් විට ට්‍රොලියට වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් සම්ප්‍රේෂණය වී ට්‍රොලිය වැඩි දුරක් ගමන් කරයි.

ඒ අයුරින් ම විවිධ ස්කන්ධ සහිත වස්තු එකම ප්‍රවේගයෙන් ටොලිය දෙසට තල්ලු කර යවන්න. එවිට වැඩි ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුව නිසා ටොලිය වැඩි දුරකට ගමන් කරනු ඔබට දැකිය හැකි වනු ඇත.

මින් පැහැදිලි වන්නේ චලනය වන වස්තුවක ඇති ශක්තිය, එනම් චාලක ශක්තිය කෙරෙහි, වස්තුවේ ස්කන්ධයත්, ප්‍රවේගයත් යන සාධක දෙකම බලපාන බවය.

ස්කන්ධයත්, ප්‍රවේගයත් යන සාධක දෙකම උපයෝගී වන පහත දැක්වෙන සමීකරණය, චාලක ශක්තිය ගණනය කිරීමට යොදා ගනු ලැබේ.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

m - වස්තුවේ ස්කන්ධය
v - වස්තුවේ ප්‍රවේගය
E_k - චාලක ශක්තිය

වස්තුවේ ස්කන්ධයෙහි ඒකක kg ද, ප්‍රවේගයෙහි ඒකක $m\,s^{-1}$ ද වන විට චාලක ශක්තියේ ඒකක J (ජූල්) වේ.

නිදසුන 1

එක්තරා වස්තුවක ස්කන්ධය 6 kg වේ. එය $4\,m\,s^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් චලනය වන අවස්ථාවක එහි චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

$$\text{චාලක ශක්තිය} = \frac{1}{2}mv^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4^2$$
$$= 48\ J$$

නිදසුන 2

ස්කන්ධය 4 kg වන වස්තුවක් $2\,m\,s^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් චලනය වන මොහොතක එහි චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

$$\text{චාලක ශක්තිය} = \frac{1}{2}mv^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2$$
$$= 8\ J$$

18.2 අභ්‍යාසය

(1) බල්ලෙකුගේ ස්කන්ධය 10 kg කි. මෙම බල්ලාගේ චාලක ශක්තිය 20 J වනුයේ බල්ලා කවර ප්‍රවේගයකින් දුවන විට ද?



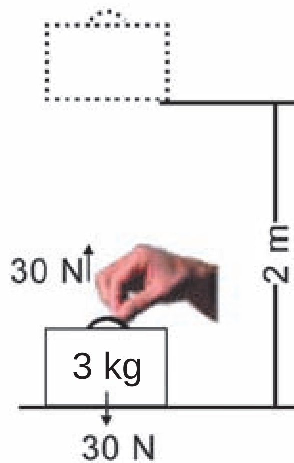
(2) 500 g ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් එක්තරා ප්‍රවේගයකින් චලනය වන මොහොතක එහි චාලක ශක්තිය 9 J වේ. එම මොහොතේ වස්තුවේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

■ විභව ශක්තිය

> වස්තුවක පිහිටීම අනුව හෝ වස්තුවක හැඩය වෙනස් වීම නිසා හෝ ගබඩා වන ශක්තිය **විභව ශක්තිය** ලෙස හැඳින්වේ.

වස්තුවක් යම් උසකට ඔසවන විට එම වස්තුව වෙත යම් කාර්යයක් කෙරෙයි. එනම් එම වස්තුව එම පිහිටීමට ගෙන ඒමට යම් ශක්තියක් වැය කෙරේ. එම ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස වස්තුවේ ගබඩා වෙයි.

18.5 රූපයේ පෙන්වා ඇති 3 kg ස්කන්ධය 2 m උසකට එසවීමට කළ යුතු කාර්යය සොයමු.



18.5 රූපය - ගුරුත්වයට විරුද්ධව කාර්යය කිරීම

3 kg ස්කන්ධයේ බර = 3 kg × 10 m s^{-2} = 30 N

මෙය එසවීමට යෙදිය යුතු බලය = 30 N

ඔසවන උස = 2 m

එම නිසා කරනු ලබන කාර්යය = 30 N × 2 m

= 60 J

> කරනු ලබන කාර්යය = බර × වස්තුව ඔසවන සිරස් උස
> බර = ස්කන්ධය × ගුරුත්වජ ත්වරණය
> කරනු ලබන කාර්යය = ස්කන්ධය × ගුරුත්වජ ත්වරණය × වස්තුව ඔසවන සිරස් උස

කළ යුතු කාර්යය 60 J නිසා, 2 m උසක දී එහි ගබඩා වී ඇති ශක්තිය 60 J වේ. එනම් 2 m උසක දී එහි විභව ශක්තිය 60 J වේ.

මෙහි දී කාර්යය ගුරුත්වාකර්ෂණයට විරුද්ධව සිදු කරන බැවින්, මෙම විභව ශක්තිය **ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය** ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත උදාහරණයෙහි m යනු වස්තුවේ ස්කන්ධය ද

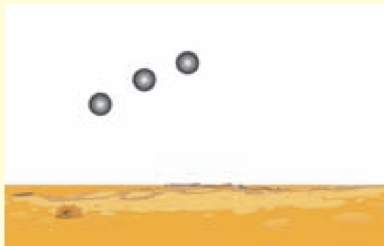
g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණය සහ

h යනු වස්තුව එසවුණු සිරස් උස ද ලෙස ගත්විට

විභව ශක්තිය = mgh

වස්තුවක් ඉහළට එසවීමේ දී කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය එහි විභව ශක්තිය ලෙස ගබඩා වන අතර එය මුදා හරින විට එම විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ. වස්තුවක් පිහිටන සිරස් උස වැඩි වූ තරමට එහි අඩංගු විභව ශක්තිය වැඩි වන බව පෙන්වා දීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 18.1



18.6 රූපය - උස සමඟ විභව ශක්තියේ වෙනස් වීම

- ඉහත රූපයේ පරිදි බිම 3 cm පමණ උසට විහිදෙන පරිදි එක සමාන ගනකමට කිරි මැටි අතුරන්න.
- වානේ ගෝලයක් වැනි තරමක් බර වස්තුවක් මැටි පෘෂ්ඨයේ සිට 0.5 m උසක සිට අතහරින්න.
- බර වස්තුව වැටුණු තැන සෑදුනු වලේ ගැඹුර නිරීක්ෂණය කරන්න.
- දැන් නැවතත් එම වස්තුවේ එකම පෘෂ්ඨය මැටි පිඩ සමඟ ගැටෙන පරිදි විවිධ උසවල් වල සිට අතහරින්න.
- එම සෑම අවස්ථාවකම සෑදෙන වලේ ගැඹුර නිරීක්ෂණය කරන්න.

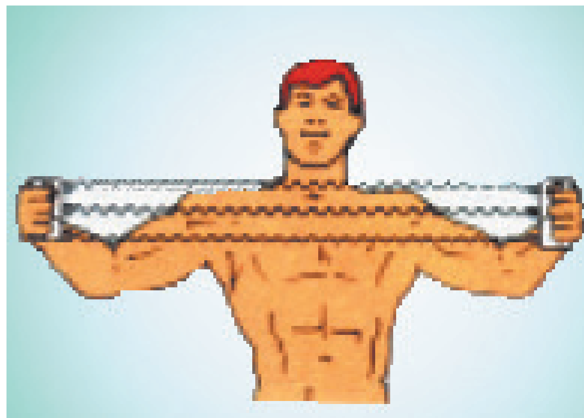
වස්තුව වැටෙන උස වැඩිවත් ම සෑදෙන වලෙහි ගැඹුර ද වැඩි වන බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. මැටි පිඩෙහි වලක් සෑදීමට අවශ්‍ය ශක්තිය ලැබුණේ, වැටුණු වස්තුව මගිනි. වැටෙන උස වැඩිවත් ම එම වස්තුව සතු ශක්තිය ද වැඩි බව ඔබගේ නිරීක්ෂණ අනුව තහවුරු වේ. ඒ අනුව වස්තුවක් පිහිටන උස වැඩිවන තරමට එහි ගබඩා වී ඇති විභව ශක්තිය ද වැඩිවන බව මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් ඔබට පැහැදිලි වන්නට ඇත.

ක්‍රියාකාරකම 18.2

- ප්ලාස්ටික් බෝතලයක් රැගෙන එහි උසින් $\frac{1}{4}$ක් පමණ වැලි පුරවා 1 m පමණ උසක සිට ඉහත පරිදි ම මැටි ගොඩට වැටීමට සලස්වන්න.
- එවිට සෑදෙන වලෙහි ගැඹුර නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉන්පසු ප්ලාස්ටික් බෝතලයේ භාගයක් පමණ පිරෙන තෙක් වැලි පුරවා පෙර සේම 1 m පමණ උසක සිට ඉහත පරිදි ම මැටි ගොඩට වැටීමට සලස්වන්න.
- නැවත ප්ලාස්ටික් බෝතලයට මුළුමනින් ම වැලි පුරවා පෙර සේම එම උස සිට ම මැටි ගොඩට වැටීමට සලස්වන්න.

අතහරින ලද බෝතලයේ ස්කන්ධය වැඩිවන විට සෑදුණු වලෙහි ගැඹුර වැඩි වූ බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. ඒ අනුව වස්තුවක ස්කන්ධය වැඩි වන විට එහි ගබඩා වූ විභව ශක්තිය වැඩි වන බව මෙයින් පැහැදිලි වේ.

රබර් පටියක් හෝ දුන්නක් මත බලයක් යොදා එය ඇදීමෙන් එහි දිග වැඩි කිරීමේ දී එහි හැඩයේ වෙනසක් සිදු වන අතර එහි දී කරනු ලබන කාර්යය විභව ශක්තිය ලෙස රබර් පටියේ හෝ දුන්නේ ගබඩා වේ. මෙම විභව ශක්තිය **ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය** ලෙස හැඳින්වේ.



18.7 රූපය - දුන්නක් ඇදීම

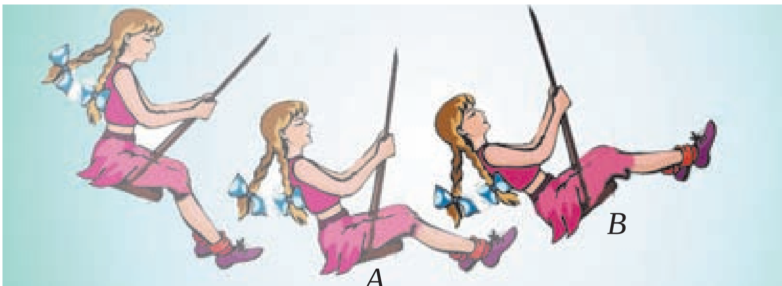
තැනිතලා පාරක් දිගේ වේගයෙන් පැදගෙන ආ බයිසිකලයට 18.8 රූපයේ දැක්වෙන අන්දමට කුඩා කන්දක් ඉහළට ගමන් කරන්නට සිදු වූවා යැයි සිතමු. බයිසිකලය පදින්නා දැන් එය නොපැද සිටිය ද මුලින් එය සතු ව තිබුණු වේගය නිසා බයිසිකලය කන්ද මුදුනට පැමිණීමට ඉඩ ඇත. එහෙත් එසේ නගින විට බයිසිකලයේ වේගය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. එබැවින් බයිසිකලය කන්ද නගින විට එය සතු චාලක ශක්තිය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

එසේ ගමන් කර එය කන්ද මුදුන පසු කිරීමට සමත් වූවා නම් බයිසිකල්කරුට බයිසිකලය නොපැද ම කඳු බෑවුම පහළට ගමන් කිරීමට හැකි වේ. බයිසිකලය එසේ ගමන් කිරීමේ දී එහි වේගය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. එසේ බයිසිකලය කන්ද පහළට ගමන් කිරීමේ දී එහි චාලක ශක්තිය වැඩි වේ.



18.8 රූපය - බයිසිකලයක් කන්දක් ඉහළට පැදගෙන යාම

බයිසිකලය තැනිතලා පාර දිගේ විත් කඳු පා මුලට ළඟා වූ විට එය සතුව චාලක ශක්තිය තිබිණි. එය කන්ද ඉහළට නඟිත් ම එය සතු චාලක ශක්තිය අවමයකට අඩු වූ අතර විභව ශක්තිය උපරිමයක් තෙක් වැඩි විය. කඳු මුදුන පසු කිරීමෙන් පසු එය නැවතත් කන්ද පහළට ගමන් කරන විට එය සතු විභව ශක්තිය අඩු වීමටත් චාලක ශක්තිය වැඩි වීමටත් පටන් ගනී. චාලක ශක්තිය විභව ශක්තිය බවටත් විභව ශක්තිය යළිත් චාලක ශක්තිය බවටත් පරිවර්තනය විය හැකි බව මෙම නිදසුනෙන් ඔබට පැහැදිලි වන්නට ඇත.



18.9 රූපය - ඔන්චිල්ලාව පැදීම

ඔන්චිල්ලාවක් චලනය වන ආකාරය ඔබ දැක ඇත. 18.9 රූපයේ ළමයා සිටි පහළ ම මට්ටම වන A හි සිට B වෙතට චලනය වීමේ දී එහි චාලක ශක්තිය ක්‍රමයෙන් අඩු වෙයි.

එහෙත් ළමයා *A* මට්ටමෙන් ඉහළට ගමන් ගන්නා නිසා එහි විභව ශක්තිය වැඩි වෙයි. එ බැවින් ළමයා *A* සිට *B* වෙත චලනය වීමේ දී එය සතු චාලක ශක්තිය විභව ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ. *B* වෙතට ළඟා වූ විට එහි ප්‍රවේගය ශුන්‍ය හෙයින් මුළු චාලක ශක්තිය ම විභව ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වී ඇත. අනතුරු ව ළමයා *B* සිට *A* වෙතට චලනය වීමේ දී එහි අන්තර්ගත ව තිබූ විභව ශක්තිය නැවතත් චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ.

නිදසුන 1

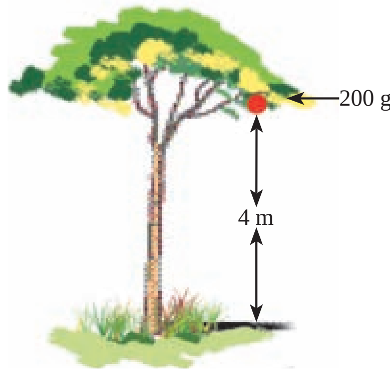
4 m උසක ඇති 7.5 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය සොයන්න.

ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය $= mgh$

$= 7.5\ \text{kg} \times 10\ \text{m s}^{-2} \times 4\ \text{m}$

$= 300\ \text{J}$

නිදසුන 2



ගසක ඇති ගෙඩියක ස්කන්ධය 200 g වේ. පොළොවේ සිට එම ගෙඩියට සිරස් උස 4 m කි. ගසෙහි ඇති එම ගෙඩියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය සොයන්න.

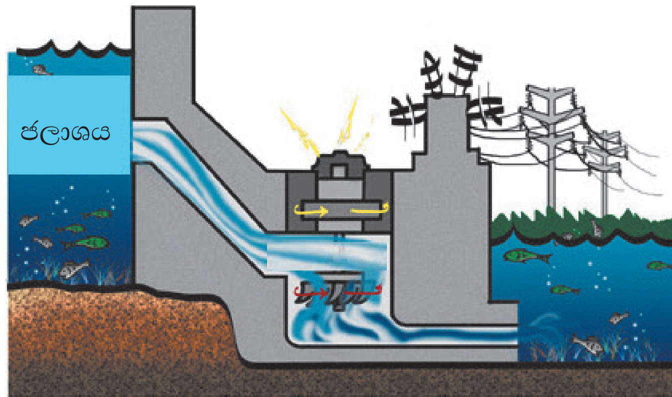
ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය $= mgh$

$= \dfrac{200\ \text{kg}}{1000} \times 10\ \text{m s}^{-2} \times 4\ \text{m}$

$= 8\ \text{J}$

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී විභව ශක්තිය යොදා ගන්නා අවස්ථා

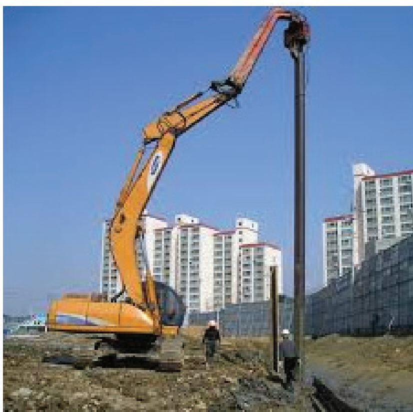
01. ඉහළ ජලාශවල ගබඩා කරගත් ජලය පහළට ගලා ඒමට සලස්වා, එම ජලයේ විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට හරවා එමගින් ට'බයිනයක් කරකවා විදුලිය ජනනය කර ගනු ලැබේ.

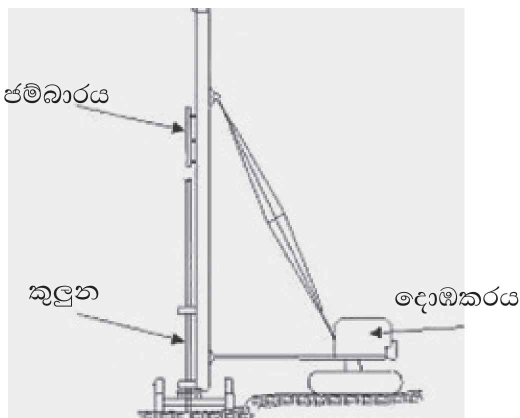


18.10 රූපය - ජල විදුලිය නිපදවීමට විභව ශක්තිය භාවිත කිරීම

02. ජම්බාරය හා කුලුන

ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීමේ දී අත්තිවාරම් දැමීමට පෙර පොළොවේ බුරුල් පස හොඳින් තද කර ගැනීම සඳහාත් කුලුනු සිටුවීම සඳහාත්, ජම්බාරය භාවිත කෙරෙයි. එහි දී යන්ත්‍රයක් මගින් ජම්බාරය ඉහළට ඔසවා කුලුන මතට මුදා හරිනු ලැබේ.





18.11 රූපය - ජම්බාරය හා කුලුන

03. කුළු ගෙඩිය

ගල් කැඩීමේ දී හා දර පැලීමේ දී කුළු ගෙඩිය භාවිත කෙරෙයි. දර පැලීමේ දී දර කොටයට ගිල් වූ යකඩ කූඤ්ඤය මතට, ඉහළට ඔසවන ලද කුළු ගෙඩිය මුදා හැරිය විට කුළු ගෙඩියේ විභව ශක්තිය, චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වී කූඤ්ඤය සමඟ වේගයෙන් ගැටෙයි. එසේ ගැටුණු පසු කුළු ගෙඩියේ චාලක ශක්තිය කූඤ්ඤය ලබාගෙන කූඤ්ඤය දර කොටය තුළට කිඳා බැසීම නිසා දර කොටය පැලේ.



18.12 රූපය - කුළුගෙඩිය භාවිතය

18.3 ජවය හෙවත් ක්ෂමතාව

ඒකක කාලයක දී කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය හෙවත් කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව, ජවය හෙවත් ක්ෂමතාව (power) නම් වේ.

තත්පර 10 ක දී 600 J කාර්ය ප්‍රමාණයක් කරනු ලබන්නේ නම්,

කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව හෙවත් ජවය $= \dfrac{600\ \text{J}}{10\ \text{s}}$

$= 60\ \text{J s}^{-1}$

තත්පරයට ජූල් 1ක් ($1\ \text{J s}^{-1}$) යනු වොට් 1 ක් (1W) ලෙස අර්ථ දක්වා ඇත. එබැවින් ඉහත සඳහන් ජවය 60Wකි. එනම් ජවයේ ඒකක වොට් (W) වේ. ජවය ගණනය කිරීමට පහත දැක්වෙන සූත්‍රය යොදා ගැනේ.

$$\text{ජවය} = \frac{\text{කෙරුණු කාර්යය (J)}}{\text{ගත වූ කාලය (s)}}$$

නිදසුන 1

5 kg ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් 8 m උසකට එසවීමට ගත වූ කාලය තත්පර 10 කි. මෙහි දී කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව (ජවය) ගණනය කරන්න.

වස්තුවේ ස්කන්ධය $= 5\ \text{kg}$

වස්තුවේ බර $= mg$

$= 5\ \text{kg} \times 10\ m\ \text{s}^{-2}$

$= 50\ \text{N}$

ඒ නිසා වස්තුව එසවීමට යෙදූ බලය = 50 N

එස වූ උස = 8 m

කෙරුණු කාර්යය = 50 N × 8 m

= 400 J

$$\text{ජවය} = \frac{400\ \text{J}}{10\ \text{s}}$$

= 40 W

නිදසුන 2

100 W ජවයක් සහිත යන්ත්‍රයක් මිනිත්තුවක දී කරන කාර්යය කොපමණ ද?

ජවය = 100 W

= 100 J s^{-1}

කාලය = මිනිත්තු 1

= 60 s

$$\text{ජවය} = \frac{\text{කාර්යය}}{\text{කාලය}}$$

60 s දී කෙරුණු කාර්යය = ජවය × කාලය

= 100 W × 60 s

= 100 J s^{-1} × 60 s

= 6000 J

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) (i) ළමයෙක් ස්කන්ධය 4 kg වන බෑගයක් 1.5 m උසකට ඔසවයි. මෙහි දී කෙරුණු කාර්යය කොපමණ ද? (g = 10 m s^{-2})

(ii) ඉහත කී කාර්යය කිරීම සඳහා ගත වූ කාලය තත්පර 3 ක් නම්, එහි දී කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව (ජවය) කොපමණ ද?

(2) 800 g ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් 20 m s^{-1} ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට යවන ලදි.

(i) එය පොළොවෙන් ඉහළට නැගීම ආරම්භ වන අවස්ථාවේ දී චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?

(ii) එම වස්තුව උපරිම උසට නැඟීමට ගතවන කාලය කොපමණ ද?

(iii) එය ඉහළ නගින උපරිම උස කොපමණ ද?

(iv) එය නගින උපරිම උසේ දී විභව ශක්තිය කොපමණ ද?

(3) ස්කන්ධය 35 kg වන ළමයෙක් පඩි පෙළක් දිගේ 4 m සිරස් උසකට නගියි.



(i) ඔහු විසින් කරන ලද කාර්යය ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(ii) ඔහුට පඩි පෙළ නැගීමට මිනිත්තු 1ක කාලයක් ගත වූයේ නම්, ඔහුගේ කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව හෙවත් ජවය කොපමණ ද?

සාරාංශය

- බලයක් මගින් කෙරෙන කාර්යය එම බලයේ විශාලත්වයේත්, එම බලයේ දිශාව ඔස්සේ විස්ථාපනයේත්, ගුණිතයට සමානය.

  එනම්, කාර්යය = බලයේ විශාලත්වය × බලයේ උපයෝගි ලක්ෂ්‍යය බලය ක්‍රියාකරන දිශාවට චලනය වූ දුර

- ශක්ති හානියක් නොමැති නම් කෙරුණු කාර්ය ප්‍රමාණය වැය වූ ශක්තියට සමානය.
- කාර්යය හා ශක්තිය මනින ඒකකය ජූල් (J) වේ.
- යාන්ත්‍රික ශක්ති වර්ග දෙක විභව ශක්තිය හා චාලක ශක්තියයි.
- වස්තුවක චාලක ශක්තිය රඳා පවතින්නේ එහි ස්කන්ධය හා ප්‍රවේගය මතයි.

චාලක ශක්තිය පහත දැක්වෙන සමීකරණයෙන් ගණනය කරනු ලැබේ.

චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2}mv^2$

m = ස්කන්ධය (kg)

v = ප්‍රවේගය ($m\ s^{-1}$)

ගුරුත්වාකර්ෂණය විභව ශක්තිය කෙරෙහි බලපාන සාධක තුනකි.

1. ස්කන්ධය (m)
2. ගුරුත්වජ ත්වරණය (g)
3. උස (h)

විභව ශක්තිය ගණනය කිරීමට පහත දැක්වෙන සූත්‍රය යොදා ගනු ලැබේ.

$$\text{විභව ශක්තිය} = m\,g\,h$$

- වස්තුවක් මත බාහිර බලයක් යොදා එහි හැඩය වෙනස් කරන විට එහි අඩංගු විභව ශක්තිය වෙනස් වේ.
- වස්තුවක් ගුරුත්වය යටතේ ඉහළට යනවිට එහි චාලක ශක්තිය හානිවන අතර එම හානිවන ශක්ති ප්‍රමාණය විභව ශක්තිය බවට පත්වේ.

පාරිභාෂික වචන

කාර්යය	-	Work
ශක්තිය	-	Energy
යාන්ත්‍රික ශක්තිය	-	Mechanical energy
චාලක ශක්තිය	-	Kinetic energy
විභව ශක්තිය	-	Potential energy
ජවය	-	Power

භෞතික විද්‍යාව

19

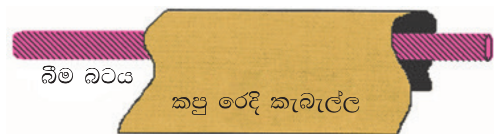
ධාරා විද්‍යුතය

19.1 ස්ථිති විද්‍යුතය හා ධාරා විද්‍යුතය

විද්‍යුතය අපට ඉතාම වැදගත් ශක්ති විශේෂයකි. නූතන ලෝකයේ බොහෝ උපකරණ විද්‍යුතය භාවිත කොට ක්‍රියා කරවිය හැකි ලෙස නිපදවා ඇත. උදාහරණ ලෙස විදුලි පහන්, විදුලි ඉස්ත්‍රික්ක හා විදුලි පංකා වැනි උපකරණ දැක්විය හැකි ය. විද්‍යුතය මූලික වශයෙන් ස්ථිති විද්‍යුතය (static electricity) හා ධාරා විද්‍යුතය (current electricity) ලෙස දෙයාකාර වේ.

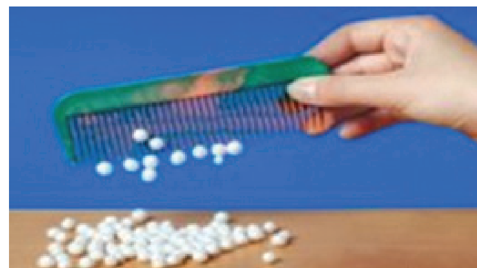
ස්ථිති විද්‍යුතය යනු පරිවාරක ද්‍රව්‍යවල පෘෂ්ඨ මත රඳන ගලා නොයන විද්‍යුත් ආරෝපණ බව ඔබ හත්වැනි හා නමවැනි ශ්‍රේණිවල දී අධ්‍යයනය කර ඇත. දැන් අපි ස්ථිති විද්‍යුතයේ හැසිරීම විමසා බලමු.

බීම බටයක් ගෙන 19.1 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට එය, කපු රෙදි කඩකින් හොඳින් පිරිමැද, ඉතා කුඩා කඩදාසි කැබලි ළඟට ළං කරන්න. එම කුඩා කඩදාසි කැබලි, කපු රෙදිකඩෙන් පිරිමැදි බීම බටය වෙත ආකර්ෂණය වෙනු දැකිය හැකි ය. කපු රෙදි කඩකින් පිරිනොමැදි බීම බටයක් ද සිහින් කඩදාසි කැබලි ළඟට ළං කරන්න. එම බීම බටය වෙත කුඩා කඩදාසි කැබලි ආකර්ෂණය නොවන බව ඔබට දැකිය හැකි ය.



19.1 රූපය - බීම බටයක් කපු රෙදි කඩක ඇතිල්ලීම

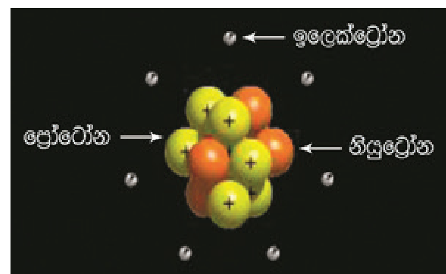
ප්ලාස්ටික් දණ්ඩක්, පෑනක් සහ පනාවක් ගෙන හිස කෙස්වල අතුල්ලා, ඉතා සිහින් කඩදාසි කැබලි අසළට හෝ ඉතා කුඩා රිජිෆෝම් කැබලි අසළට ළං කරන්න. ඒවා පිරිමැදි ද්‍රව්‍ය වෙත ආකර්ෂණය වේ. පිරිමැදීමෙන් ආරෝපණය කළ පනාවකට ඉතා කුඩා රිජිෆෝම් කැබලි ආකර්ෂණය වී ඇති අන්දම 19.2 රූපයේ දක්වා ඇත. හිසකෙස්වල පිරිනොමැදි ප්ලාස්ටික් දණ්ඩක් සඳහා ද මේ ආකාරයට කර බලන්න. එවිට රිජිෆෝම් කැබලි ආකර්ෂණය නොවන බව ඔබට දැකිය හැකි ය.


19.2 රූපය - පිරිමැදීමෙන් අරෝපණය කළ පනාවකට ඉතා කුඩා රිජිෆෝම් කැබලි ආකර්ෂණය වී ඇති අන්දම

පිරිමැදීම නිසා වස්තුවකට කුඩා කඩදාසි කැබලි, දූවිලි ආදිය ඇද ගැනීමේ බලයක් (ආකර්ෂණ බලයක්) ලැබෙයි. වස්තුවකට මෙම ආකර්ෂණ බලය ලැබෙන්නේ පිරිමැදීමේ දී හට ගන්නා ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ නිසාය.

බීම බටයක් හෝ පනාවක් වැනි දෙයක් කුඩා කඩදාසි කැබලි ආකර්ෂණය කරන්නේ පිරිමැදීමෙන් පසුව පමණක් බවත් පිරිමැදීම නොකළහොත් කුඩා කඩදාසි කැබලි වැනි දෑ ආකර්ෂණය කර නොගන්නා බවත් ඔබට දැකිය හැකි ය.

වස්තුවකට ආකර්ෂණ බලයක් ලබා දෙන ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ හට ගන්නේ කෙසේ ද? සෑම ද්‍රව්‍යයක්ම සමන්විත වන්නේ පරමාණු (atoms) වලිනි. පරමාණු සෑදී ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රෝන (electrons), ප්‍රෝටෝන (protons) හා නියුට්‍රෝන (neutrons) නම් අංශුවලිනි. ප්‍රෝට්‍රෝන 'ධන' ආරෝපිත අංශු වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන, 'ඍණ' ආරෝපිත අංශු වේ. නියුට්‍රෝනවලට ආරෝපණයක් නැත. ඒවා උදාසීන ය.



19.3 රූපය - පරමාණුවක තිබෙන උප පරමාණුක අංශු

ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන තිබෙන්නේ පරමාණුවේ මැද තිබෙන න්‍යෂ්ටිය නමින් හැඳින්වෙන කොටසේ ය (19.3 රූපය). ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින්නේ න්‍යෂ්ටිය වටේ භ්‍රමණය වෙමිනි. පරමාණුවලින් පහසුවෙන් ඉවත්ව යා හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට පමණි. යම් වස්තුවක් රෙදිකඩකින් පිරි මැදීමේ දී, එම වස්තුවේ පෘෂ්ඨයේ තිබෙන පරමාණුවලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වුවහොත් එම වස්තුවේ පෘෂ්ඨය මත ධන ආරෝපණ හටගනියි. එනම් එම පෘෂ්ඨය ධන (+) ලෙස ආරෝපණය වේ. එසේ පිරිමැදීමේ දී, රෙදිකඩෙහි පෘෂ්ඨීය පරමාණුවලින් වස්තුව ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගත්තේ නම්, වස්තුවේ පෘෂ්ඨය මත ඍණ ලෙස ආරෝපණ හට ගනී. එනම් පෘෂ්ඨය ඍණ ලෙස (–) ආරෝපණය වේ.

වස්තුවක් මත මෙසේ රඳාපවතින විද්‍යුත් ආරෝපණ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ලෙස හැඳින්වේ.

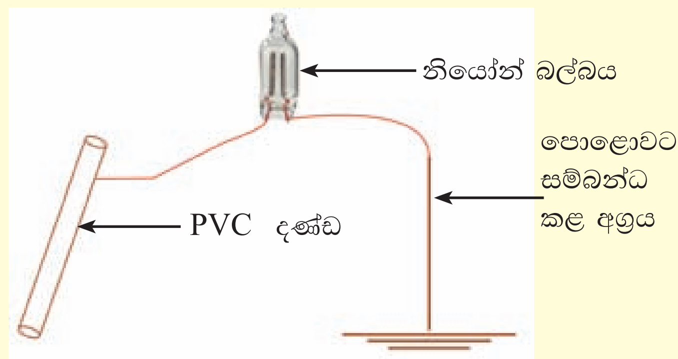
ස්ථිති විද්‍යුතයේ දී එකතු වූ ආරෝපණ ගමන් කිරීමේ දී විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති වේ.

මෙලෙස ස්ථිති විද්‍යුතයෙන් ධාරාවක් ඇති කරගන්නා ආකාරය පරීක්ෂා කිරීමට ක්‍රියාකාරකම 19.1හි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 19.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : PVC බට කැබැල්ලක්, පොලිතින් කැබැල්ලක්, නියොන් බල්බයක්, සන්නායක කම්බි, ආධාරකයක්.

- 19.4 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නියොන් බල්බය සන්නායක කම්බිවලින් සම්බන්ධ කර ඇටවුම සකසන්න. නියොන් බල්බයේ එක් අග්‍රයක් පොළොවට හොඳින් සම්බන්ධ කළ කම්බියකට සම්බන්ධ කළ යුතුය.
- PVC දණ්ඩ පොලිතින්වලින් පිරිමැද ආරෝපණය කරන්න.
- ආරෝපිත දණ්ඩ නියොන් බල්බයේ අග්‍රය හා ස්පර්ශ කරන්න.
- පරීක්ෂණය කිහිපවරක් සිදු කරමින් නියොන් බල්බයේ දැල්වීම පරීක්ෂා කරන්න.



19.4 රූපය - පොලිතින්වලින් පිරිමැදි PVC දණ්ඩේ ඇති ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ නියොන් බල්බය තුළින් ගලායාම නිසා එය දැල්වීම

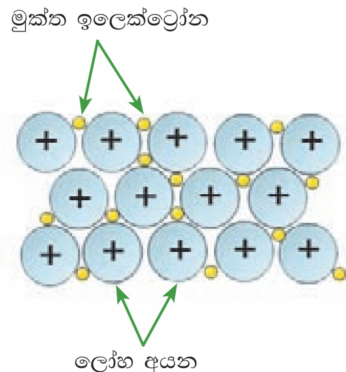
පොලිතින්වලින් පිරිමැදි PVC දණ්ඩෙහි ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ගබඩා වී පවතී. දණ්ඩ බල්බයේ අග්‍රයේ ස්පර්ශ කළ විට එම සන්නායකය හරහා දණ්ඩෙහි ගබඩා වූ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ, ඉවතට ගලායාම සිදුවේ. නියොන් බල්බය තුළින් විද්‍යුත් ආරෝපණ ගැලීම නිසා, එය දැල්වෙන අයුරු නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. විද්‍යුත් ආරෝපණ මෙසේ ගලා යාමට සැලැස් වූ විට එය විද්‍යුත් ධාරාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

සන්නායකයක් තුළින් ගලා යන විද්‍යුත් ආරෝපණ ධාරාවක්, විද්‍යුත් ධාරාවක් ලෙස හැඳින්වෙයි.

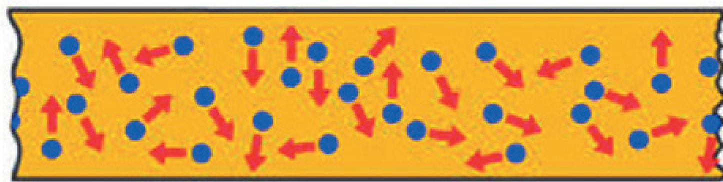
19.2 සන්නායක තුළින් විදුලිය ගැලීම

- **සන්නායක**

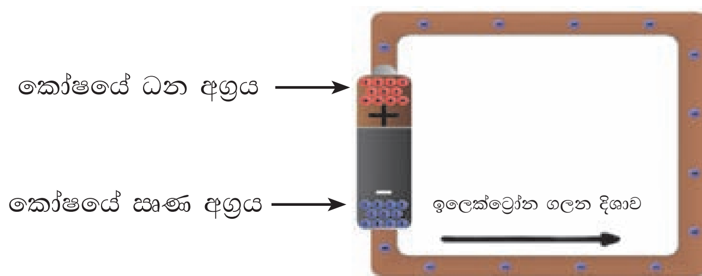
ඉලෙක්ට්‍රෝන ධාරාවකට පහසුවෙන් ගලා යාමට ඉඩ සලසන ද්‍රව්‍ය, සන්නායක (conductors) ලෙස හැඳින්වේ. සියලුම ලෝහ, විද්‍යුතය හොඳින් සන්නයනය කරයි. තඹ, ඇලුමිනියම් සහ යකඩ වැනි සෑම ලෝහයක් ම විද්‍යුත් සන්නායක වේ. ලෝහ මූල ද්‍රව්‍යවල ඇති පරමාණුවල බාහිර ම කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට පහසුවෙන් ඉවත් වී යා හැකි ය. ලෝහ කැබැල්ලක, එසේ ඉවත් වී ගිය ඉලෙක්ට්‍රෝන විශාල සංඛ්‍යාවක් 19.5 සහ 19.6 රූපවල පෙන්වා ඇති ආකාරයට පරමාණු අතර අවකාශයේ අහඹු ලෙස සැරිසරමින් පවතී. මේවා මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන හෙවත් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන (free electrons) ලෙස හැඳින්වේ.



19.5 රූපය - ලෝහ පරමාණු වල අවසාන කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහසේ පැවතීම.


19.6 රූපය - ලෝහයක් තුළ මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින ආකාරය

ලෝහ තුළින් විද්‍යුතය හොඳින් සන්නයනය වීමට හේතුව නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවතීම යි. මෙසේ පවතින ලෝහ සන්නායකයක, දෙකෙළවර 19.7 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වියළි කෝෂයකට සම්බන්ධ කළ විට සිදු වන ක්‍රියාවලිය විමසා බලමු.

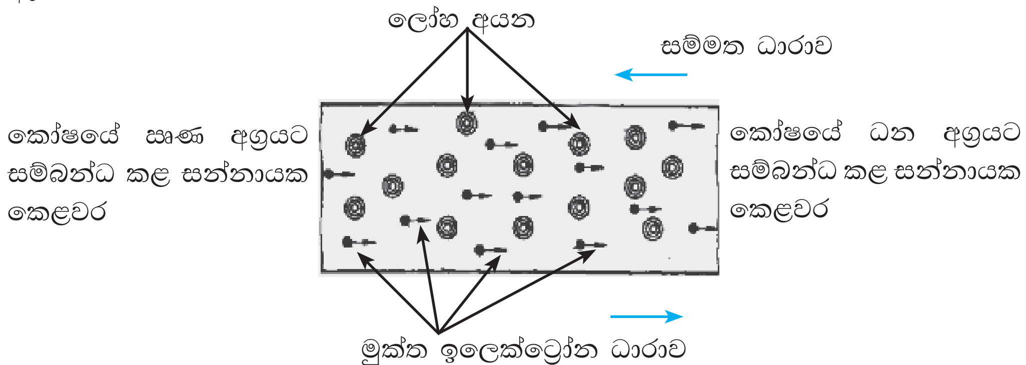


19.7 රූපය - සන්නායකයක් තුළින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලන ආකාරය

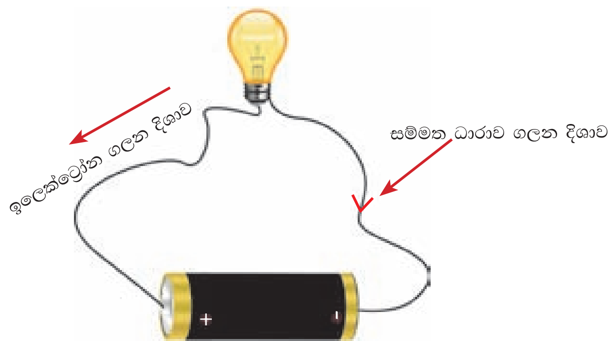
කෝෂයක ඍණ අග්‍රයේ ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රෝන පළවාහරින (විකර්ෂණය කරන) බලයකි. එහි ධන අග්‍රයෙහි ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇදගන්නා (ආකර්ෂණය කරන) බලයකි. එබැවින් කෝෂයක ධන අග්‍රය හා ඍණ අග්‍රය, සන්නායකයකින් සම්බන්ධ කළ වහාම ඍණ අග්‍රයේ සිට සන්නායකය තුළින් ධන අග්‍රය දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යාම සිදු වේ. මෙසේ ගලා යා හැක්කේ සන්නායකයෙහි මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන හෙවත් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවතීම නිසා ය. එනම්, සන්නායකයක් තුළ අහඹු ලෙස චලනය වෙමින් පවතින මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන, එම සන්නායකයට වියළි කෝෂය සම්බන්ධ කිරීම නිසා කෝෂයේ ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රය දක්වා එකම දිශාවකට ගලා යාම සිදුවේ.

මෙසේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ධාරාව ගලා යන්නේ ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රය දක්වා වේ. නමුත්, සම්මත ආකාරයට විද්‍යුත් ධාරාවේ දිශාව ලෙස සලකනුයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව යි. එනම් ඍණ අග්‍රයේ සිට ධන අග්‍රය දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන විට ධන අග්‍රයේ සිට ඍණ අග්‍රය දක්වා විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලන්නේ යැයි කියනු ලැබේ.

විද්‍යුත් ධාරාවේ දිශාව සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලන දිශාව 19.8 සහ 19.9 රූපවලින් පෙන්වා ඇත.



19.8 රූපය - සන්නායකයක් තුළින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යාම



19.9 රූපය - සම්මත ධාරාවේ දිශාව සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන ධාරාවේ දිශාව

විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය මැනීම සඳහා භාවිත වන ඒකකය ඇම්පියරය (A) නමින් හැඳින්වෙන අතර විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය මැනීමට භාවිත කරන උපකරණය ඇමීටරය (ammeter) නමින් හැඳින්වේ. විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය මැනීමට සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය ද භාවිත කළ හැකිය.



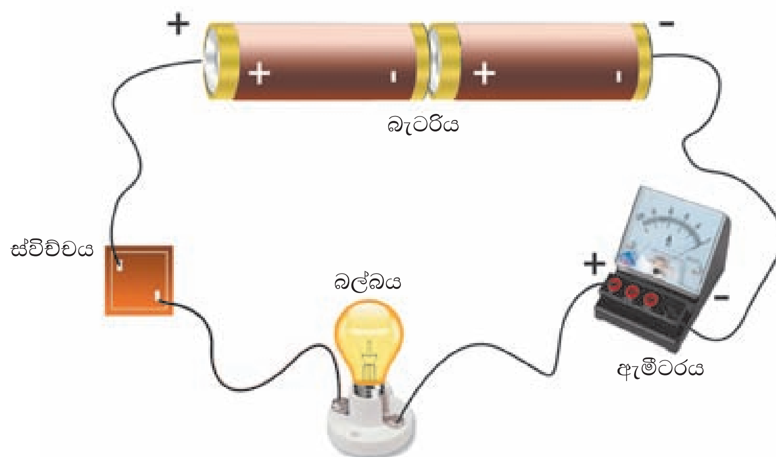
(a)



(b)

19.10 රූපය - (a) ඇමීටරයක් (b) ඇමීටරයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය

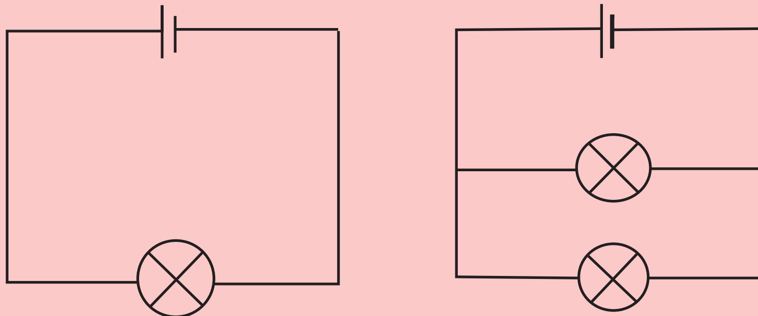
යම් සන්නායකයක් දිගේ ගලා යන ධාරාව මැනීමට අවශ්‍ය නම් 19.11 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට එම ධාරාව සම්පූර්ණයෙන් ම ඇමීටරය හරහා ගලන ලෙස ඇමීටරය පරිපථයට සම්බන්ධ කළ යුතුය.



19.11 රූපය - ඇමීටරයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කිරීම

19.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන පරිපථවල ගලා යන ධාරා, ඊ හිස් මගින් සලකුණු කරන්න.



19.3 විභව අන්තරය සහ විද්‍යුත්ගාමක බලය

ජල ටැංකියක් පිහිටුවා ඇති උස වැඩි වන විට, නළ දිගේ ජලය ගලන වේගය වැඩි වන බව ඔබ දන්නා කරුණකි. එසේ ජලය ගලන වේගය වැඩි වන්නේ ජල ටැංකිය හා එයින් ජලය ලබාගන්නා ස්ථානය අතර පීඩන අන්තරය වැඩි බැවිනි.

විද්‍යුත් පරිපථයක ධාරාව ගැලීමේ ක්‍රියාවලිය ජල ටැංකියකින් ඉවතට ජලය ගලායාමේ ක්‍රියාවලියට සමාන කළ හැකි ය. මෙහි දී විදුලි ප්‍රභවය, ජල ටැංකියට සමාන ආකාරයකට ක්‍රියාකරයි. ටැංකියට සවි කර ඇති නළයක දෙකෙළවර අතර පීඩන අන්තරය අනුරූප වන්නේ, විදුලි ප්‍රභවය මගින් එහි ඍණ අග්‍රයේ සිට සන්නායකය හරහා ධන අග්‍රය දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන තල්ලු කිරීම නිසා ඇතිවන විද්‍යුත් පීඩන අන්තරයටයි.

මෙම විද්‍යුත් පීඩන අන්තරය, **විභව අන්තරය** (potential difference) ලෙස හැඳින්වේ. විභව අන්තරය මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකකය වෝල්ටය (V) වේ. තවද ඍණ අග්‍රයෙන් බාහිර පරිපථයට ඉලෙක්ට්‍රෝන පළවා හරින බලය, **විද්‍යුත්ගාමක බලය** (electromotive force) ලෙස හැඳින්වේ.

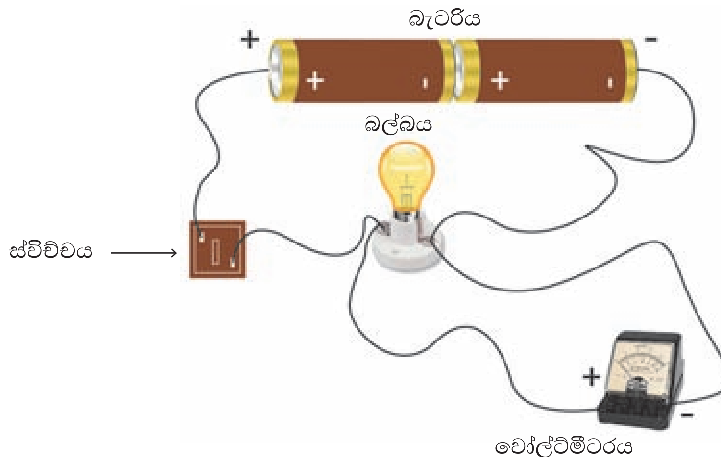
කෝෂයක විද්‍යුත්ගාමක බලය සමාන වන්නේ විදුලි කෝෂයකින් විදුලිය ලබා නොගන්නා විට එහි අග්‍ර දෙක අතර පවත්නා විභව අන්තරයට යි.

කෝෂයකින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ලබා ගන්නා විට එම ධාරාව කෝෂය තුළින් ද ගලා යයි. කෝෂය තුළ ද විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක් ක්‍රියා කරයි. එවිට කෝෂය තුළ ප්‍රතිරෝධය හරහා කුඩා විභව අන්තරයක් ඇති වේ. එම විභව අන්තරය, විද්‍යුත්ගාමක බලයෙන් අඩු කළ විට කෝෂයෙන් බාහිර පරිපථයට ලබා දෙන විභව අන්තරය ලැබේ. පරිපථයක ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර විභව අන්තරය වෝල්ට්වලින් මනින නිසා එය වෝල්ටීයතාව (voltage) ලෙස ද හැඳින්වේ.



19.12 රූපය - වෝල්ට්මීටරයක්

වෝල්ටීයතාව මැනීමට භාවිත කරන උපකරණය වෝල්ට්මීටරය නමින් හැඳින්වේ. වෝල්ටීයතාවය මැනීමට සංඛ්‍යාංක මල්ටිමීටරය ද භාවිතා කළ හැකිය. පරිපථයක ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර විභව අන්තරය මැනීම සඳහා 19.13 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වෝල්ට්මීටරයේ අග්‍ර දෙක එම ලක්ෂ්‍ය දෙකට සම්බන්ධ කළ යුතු ය.



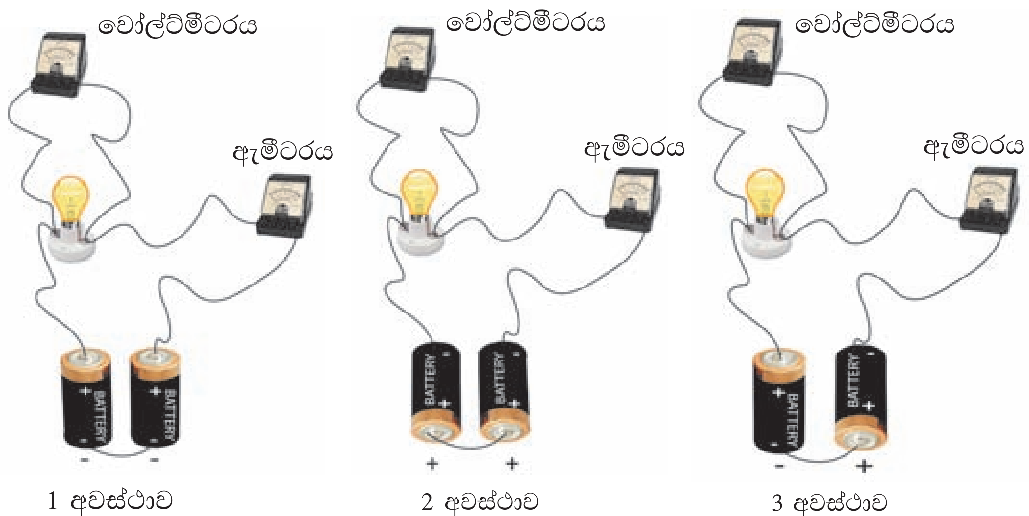
19.13 රූපය - වෝල්ට්මීටරයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කිරීම

විදුලි ධාරාව ගැලීම සඳහා කෝෂයක අග්‍ර දෙක අතර විභව අන්තරයක් තිබිය යුතු බව තහවුරු කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

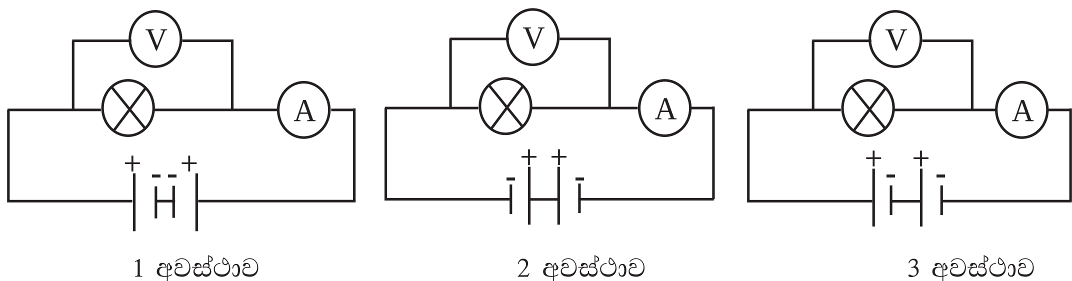
ක්‍රියාකාරකම 19.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : වියළි කෝෂ දෙකක්, සන්නායක කම්බි, වෝල්ට්මීටරයක්, ඇමීටරයක්, බල්බයක්

- 19.14 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ බල්බයට විදුලි කෝෂ දෙක සම්බන්ධ කළ හැකි, එකිනෙකට වෙනස් ආකාර තුනකි. එම අවස්ථා තුනෙහි දී ම වෝල්ට්මීටරය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ බල්බයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය මැනීම සඳහා ය. ඇමීටරය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ බල්බය තුළින් ගලන ධාරාව මැනීම සඳහා ය. 19.14 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ එම අවස්ථා තුනට අදාළ පරිපථ සටහන් ය.
- 19.14 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති එක් එක් අවස්ථාවට අනුව පරිපථ සකසා බල්බය දැල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඒ සෑම අවස්ථාවක දී ම බල්බයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය සහ බල්බය තුළින් ගලන ධාරාව සටහන් කර ගන්න.



19.14 (a) රූපය - ක්‍රියාකාරකම 19.2 සඳහා පරිපථ සකසන ආකාරය



19.14 (b) රූපය - එක් එක් අවස්ථාව සඳහා පරිපථ සටහන

● ඔබගේ නිරීක්ෂණ පහත දැක්වෙන පරිදි වගු ගත කරන්න.

අවස්ථාව	ධාරාව	විභව අන්තරය	බල්බය දැල් වේ/නොදැල් වේ
1			
2			
3			

1 වන අවස්ථාවේ දී, කෝෂ දෙකේ ධන අග්‍ර දෙක බල්බයේ අග්‍ර දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. ඒ නිසා බල්බයේ අග්‍ර දෙක අතර විභව අන්තරයක් නොපවතියි. විභව අන්තරයක් නොපවතින නිසා බල්බය හරහා ධාරාවක් ද නොගලනු ඇත. ඔබගේ මිනුම්වලින් ඔබට ඒ බව තහවුරු වනු ඇත.

2 වන අවස්ථාවේ දී, කෝෂ දෙකේ සෘණ අග්‍ර දෙක බල්බයේ අග්‍ර දෙකට සම්බන්ධකර ඇත. මෙහි දී ද බල්බයේ අග්‍ර දෙක අතර විභව අන්තරයක් ඇති නොවන අතර බල්බය හරහා ධාරාවක් නොගලයි.

3 වන අවස්ථාවේ දී එක් කෝෂයක ධන අග්‍රය හා අනෙක් කෝෂයේ සෘණ අග්‍රය බල්බයට සම්බන්ධ කර ඇත. මෙහි දී, බල්බය හරහා විභව අන්තරයක් ඇති වී බල්බය හරහා ධාරාවක් ගලා යයි.

එනම්, සන්නායකයක් තුළින් ධාරාව ගැලීම සඳහා එහි දෙකෙළවර විභව අන්තරයක් පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

19.4 සන්නායකයක් තුළින් ගලන ධාරාව හා සන්නායකයෙහි දෙකෙළවර විභව අන්තරය අතර සම්බන්ධය

සන්නායකයක දෙකෙළවරට විභව අන්තරයක් සැපයූ විට ඒ තුළින් ධාරාවක් ගලයි. සන්නායකයක් තුළින් ගලන ධාරාවත් එහි දෙකෙළවර විභව අන්තරයත් අතර සම්බන්ධයක් පවතී ද යන්න දැන් අපි විමසා බලමු.

ක්‍රියාකාරකම 19.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයක්, ඇමීටරයක්, වෝල්ට්මීටරයක්, ධාරා නියාමකයක්, වියළි කෝෂ හතරක්, සම්බන්ධක කම්බි, ස්විච්චයක්.

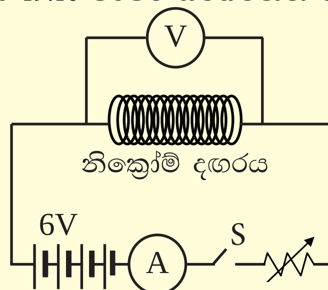
- වෝල්ට්මීටරයක් භාවිත කරන්නේ සන්නායකයට එනම්, නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයට බලපාන විභව අන්තරය මැන ගැනීමට යි.
- ඇමීටරය යොදා ගන්නේ සන්නායකය (නික්‍රෝම් කම්බි දඟරය) තුළින් ගලා යන විද්‍යුත් ධාරාව මැන ගැනීම සඳහා ය.



19.15 රූපය - ධාරා නියාමකය

- ධාරා නියාමකයක් (19.15 රූපය) යොදා ගන්නේ එය සීරුමාරු කරමින් නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයට බලපාන විභව අන්තරය හා එය තුළින් ගලන ධාරාව වෙනස් කර ගැනීමට යි. ධාරා නියාමකයේ පරිපථ සංකේතය —/\/\/— වේ.

- සපයාගත් උපාංග භාවිත කර 19.16 පරිපථ සටහනෙන් දැක්වෙන පරිපථය සකසන්න.



19.16 රූපය - පරීක්ෂණය සඳහා පරිපථ සටහන

- ස්විච්චය (S) සංවෘත කර වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය ද ඇමීටර පාඨාංකය ද හැකි ඉක්මනින් ලබාගෙන ස්විච්චය විවෘත කරන්න. ස්විච්චය සංවෘත කළ විගස ම පාඨාංක ලබාගෙන ස්විච්චය විවෘත කළ යුත්තේ නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයේ උෂ්ණත්වය වැඩි විය හැකි බැවිනි. මෙහි උෂ්ණත්වය නියත ව ම තබාගෙන මෙම ක්‍රියාකාරකම කළ යුතු ය.
- ස්වල්ප වේලාවකට පසු ධාරා නියාමකය මඳක් සීරුමාරු කර යළි ස්විච්චය සංවෘත කර තවත් පාඨාංකයක් ලබා ගන්න.
- මෙසේ පාඨාංක පහක්වත් ලබා ගන්න.

	විභව අන්තරය (V) V	ධාරාව (I) A	V/I
1			
2			
3			
4			
5			

මේ සෑම අවස්ථාවක දී ම $\frac{\text{විභව අන්තරය } (V)}{\text{ධාරාව } (I)}$ සඳහා ලැබෙන අගය සොයන්න. එම අගය නියත අගයක් බව පෙනෙනු ඇත. එසේ නියත අගයක් ලැබෙන්නේ යොදාගත් සන්නායකයේ (නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයේ) උෂ්ණත්වය නොවෙනස් ව පැවතියේ නම් පමණි.

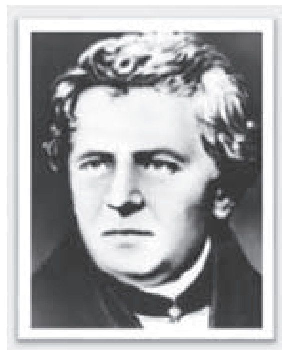
මෙම සම්බන්ධතාව මුලින් ම සොයාගනු ලැබුවේ ජර්මන් ජාතික ජෝර්ජ් සයිමන් ඕම් නම් විද්‍යාඥයා විසිනි. ඔහු ඉදිරිපත් කළ එම සම්බන්ධතාව ඕම් නියමය නමින් හැඳින්වේ.

ඕම් නියමය

සන්නායකයක උෂ්ණත්වය නියත විට එම සන්නායකය තුළින් ගලන ධාරාව (I) එහි දෙකෙළවර විභව අන්තරයට (V) අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

එනම්, උෂ්ණත්වය නියත විට, $I \propto V$ වේ.

එම නිසා, $V/I =$ නියතයකි.
මෙම නියතය සන්නායකයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය (electrical resistance) ලෙස හැඳින්වේ.



19.17 රූපය - ජෝර්ජ් සයිමන් ඕම්

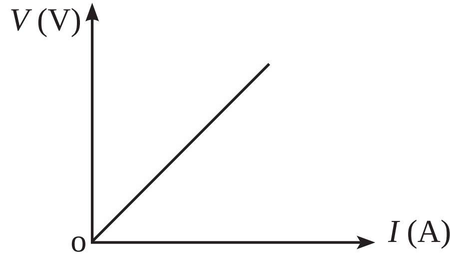
එනම්, $\frac{V}{I} = R$ R යනු, සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය වේ.

ප්‍රතිරෝධය මනින ඒකකය ඕම් (Ω) වේ.

සන්නායකයක දෙකෙළවරට වෝල්ට් එකක $(1V)$ විභව අන්තරයක් යෙදූ විට ඒ තුළින් ඇම්පියර් එකක (1A) ධාරාවක් ගලයි නම්, එම සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ඕම් එකක් (1Ω) ලෙස අර්ථ දක්වා ඇත.

ප්‍රතිරෝධය මැනීමට භාවිත කරන උපකරණය **ඕම් මීටරය** (Ohm meter) නම් වේ.

ඔබ ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී ලබා ගත් දත්ත උපයෝගී කොටගෙන ප්‍රස්තාරයක y අක්ෂයේ විභව අන්තරයත්, x අක්ෂයේ ධාරාවත් සලකුණු කර ප්‍රස්තාරයක් ඇන්ද විට එය 19.18 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරය ගනී.



19.18 රූපය - ධාරාව සමඟ විභව අන්තරය වෙනස් වන ආකාරය

නිදසුන 1

පරිපථයකට සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධය 6 Ω වන බල්බයක් තුළින් 1.5 A ධාරාවක් ගලා යයි නම් එහි දෙකෙළවර විභව අන්තරය සොයන්න.

බල්බය තුළින් ගලන ධාරාව සඳහා $V = IR$ යෙදීමෙන්

$$V = 1.5 \times 6$$

බල්බයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය $= 9.0$ V

19.2 අභ්‍යාසය

1. බල්බයක් 12 V විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට ඒ තුළින් 0.5 A ධාරාවක් ගලයි. එම අවස්ථාවේ එම බල්බයේ සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?
2. නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයක ප්‍රතිරෝධය 10 Ω වේ. එය විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට 0.6 A ධාරාවක් ගලයි. නික්‍රෝම් කම්බි දඟරය සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි සැපයුමේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය කොපමණ ද?
3. නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයක ප්‍රතිරෝධය 6 Ω වේ. එය 3 V විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට එය තුළින් ගලන ධාරාව කොපමණ ද?

19.5 සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය කෙරෙහි බලපාන සාධක

සන්නායක කැබැල්ලක ප්‍රතිරෝධය පහත සාධක මත රඳා පවතී.

(i) සන්නායක කැබැල්ලේ හරස්කඩ වර්ගඵලය
(ii) සන්නායක කැබැල්ලේ දිග
(iii) එම සන්නායකය සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යය

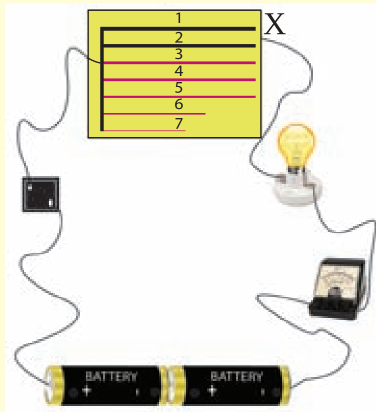
මෙම එක් එක් සාධකය ප්‍රතිරෝධය සඳහා බලපාන ආකාරය සොයා බැලීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 19.4 සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 19.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : එකිනෙකට වෙනස් හරස්කඩ වර්ගඵලය සහිත මීටරයක් පමණ දිග නික්‍රෝම් කම්බි කැබලි 3ක්, වඩාත්ම සිහින් නික්‍රෝම් කම්බියේ දිග සහ හරස්කඩ සහිත තඹ කම්බියක් හා යකඩ කම්බි කැබලි කිහිපයක්, වියළි කෝෂ 2ක්, ඇමීටරයක්, ස්විච්චයක්, 1 m පමණ දිග හා 20 cm පමණ පළල ලෑල්ලක්.

සපයාගත් ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් 19.19 රූපයේ පරිදි පරිපථය සකසන්න.

එක් එක් සන්නායකයේ කෙළවර සඳහා X අග්‍රය තබමින් ගලායන ධාරාව සටහන් කරගන්න.



19.19 රූපය - සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය සඳහා බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා පරිපථ සැකසුම

ඉහත රූපයේ,
1 ලෙස දක්වා ඇත්තේ ඝනකම වැඩි නික්‍රෝම් කම්බිය ද
2 ලෙස දක්වා ඇත්තේ මධ්‍යස්ථ ඝනකමින් යුත් නික්‍රෝම් කම්බිය ද
3 ලෙස දක්වා ඇත්තේ සිහින් නික්‍රෝම් කම්බිය ද
4 ලෙස දක්වා ඇත්තේ සිහින් තඹ කම්බිය ද
5 ලෙස දක්වා ඇත්තේ සිහින් යකඩ කම්බිය ද
6 සහ 7 ලෙස දක්වා ඇත්තේ දිගින් අසමාන සිහින් යකඩ කම්බි ද වේ.

(4,5,6 සහ 7 අවස්ථා සඳහා යොදා ගන්නා කම්බිවල හරස්කඩ වර්ගඵල එක සමාන විය යුතු ය)

සන්නායකය	ඇමීටර පාඨාංකය (ධාරාව) / A
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

(a) 1, 2 හා 3 යන කම්බිවලට අදාළ පාඨාංක භාවිතයෙන් ලබාගත හැකි නිගමනය කුමක් ද?
(b) 3, 4 හා 5 යන කම්බිවලට අදාළ පාඨාංක සලකමින් ගත හැකි නිගමනය කුමක් ද?
(c) 5, 6 හා 7 යන කම්බිවලට අදාළ පාඨාංක අනුව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?

ක්‍රියාකාරකම 19.4 ට අනුව එක් එක් අවස්ථාවේ දී, පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව එකිනෙකට වෙනස් බව පැහැදිලි වේ. එක් එක් අවස්ථාව සඳහා භාවිත කළ සන්නායකවල ප්‍රතිරෝධ වෙනස් වීම මීට හේතුවයි. මේ අනුව සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාධක 3ක් දැක්විය හැකි ය.

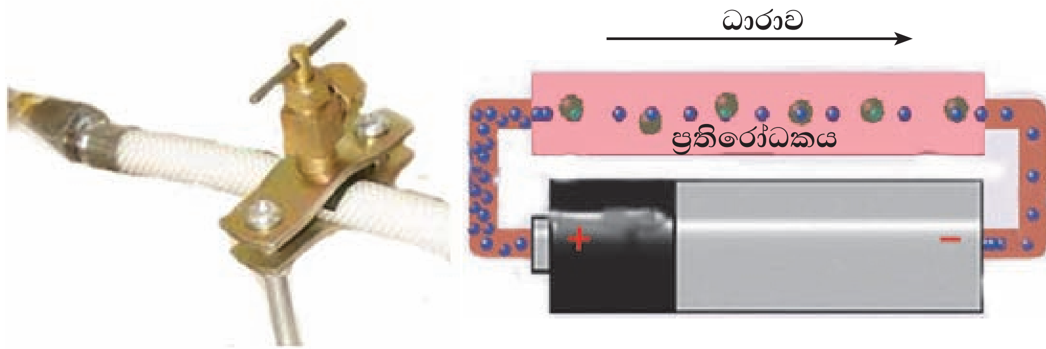
එනම්, (i) සන්නායකයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය
(ii) සන්නායකයේ දිග
(iii) සන්නායකය සෑදී ඇති ද්‍රව්‍ය වේ.

මේ එක එකක් ප්‍රතිරෝධය සඳහා බලපාන ආකාරය පහත දැක්වේ.

- සන්නායකයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩිවන විට ප්‍රතිරෝධය අඩුවේ.
- සන්නායකයේ දිග වැඩිවන විට ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ.
- එක සමාන දිග හා සමාන හරස්කඩ වර්ගඵලය සහිත, වෙනස් ලෝහවලින් සෑදූ කම්බි දෙකකට එකම විභව අන්තරය ලබා දුන්න ද සන්නායක දෙක තුළින් ගලන ධාරා අසමාන ය. ඊට හේතුව එම ලෝහ දෙකේ ''**ප්‍රතිරෝධකතාව**'' නම් ගුණය වෙනස් වීම ය. ඒ අනුව ඒවායේ ප්‍රතිරෝධ වෙනස් වේ.

19.6 ප්‍රතිරෝධක

නළයක් තුළින් ගලන ජල ධාරාවක් පාලනය කිරීම සඳහා ජල කරාමයක් යෙදීම සිදු කළ හැකි ය. එහි දී සිදු කරනුයේ ජල පහරට බාධාවක් ඇති කිරීමෙන් ජල ධාරාව පාලනය කර ගැනීම යි. මේ ආකාරයට ම සන්නායකයක් තුළින් ගලන විදුලි ධාරාව ද, පාලනය කර ගත හැකි ය. ඒ සඳහා කළ යුත්තේ කුමක් දැයි දැනටමත් ඔබට අවබෝධ වන්නට ඇත. පරිපථයක ප්‍රතිරෝධය වැඩි කිරීමෙන් ඒ තුළින් ගලන ධාරාව අඩු කළ හැකි ය. ඕම් ගේ නියමයට අනුව $V = IR$. V නියත අගයක තබා ගෙන R වැඩිකළ හොත් I අඩුවේ. පරිපථයක ප්‍රතිරෝධය වැඩි කර ගැනීම සඳහා ඊට සම්බන්ධ කිරීමට හැකි විවිධ ප්‍රතිරෝධී අගයන්ගෙන් යුත් උපාංග නිපදවා ඇත. මේවා **ප්‍රතිරෝධක (resistors)** ලෙස හැඳින්වේ.



19.20 රූපය - නළයක් තුළින් ගලන ජල ධාරාව පාලනය කිරීම

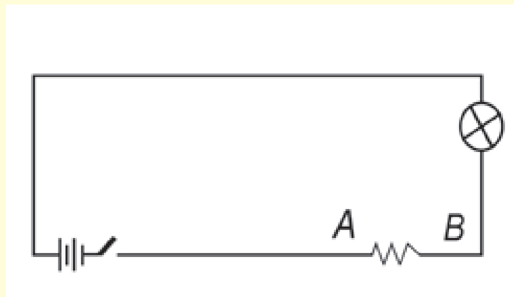
19.21 රූපය - සන්නායකයක් තුළින් ගලන විදුලි ධාරාව ප්‍රතිරෝධකයක් මගින් පාලනය කිරීම

ප්‍රතිරෝධකවල ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ක්‍රියාකාරකම 19.5 සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 19.5

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කුඩා විදුලි පන්දම් බල්බයක්, ස්විච්චයක්, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω, යන අගයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධක, සම්බන්ධක කම්බි, වියළි කෝෂ දෙකක්

- 19.22 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පරිපථය සකසන්න.



19.22 රූපය - ක්‍රියාකාරකම 19.5 සඳහා පරිපථ ඇටවුම

- *A* හා *B* අතරට එක් ප්‍රතිරෝධකය බැගින් තබමින් බල්බය දැල්වීම නිරීක්ෂණය කරන්න. ඔබගේ නිරීක්ෂණ පහත දැක්වෙන ආකාරයේ වගුවක සටහන් කරන්න.

ප්‍රතිරෝධක අගය	බල්බයේ දීප්තිය
5	
10	
20	

මෙම ක්‍රියාකාරකමෙහි දී ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන විට බල්බයේ දීප්තිය අඩු වන බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

පරිපථයක ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන විට ඒ තුළින් ගලන ධාරාව අඩු වන බව මෙයින් පැහැදිලි වේ.

ප්‍රතිරෝධක වර්ග

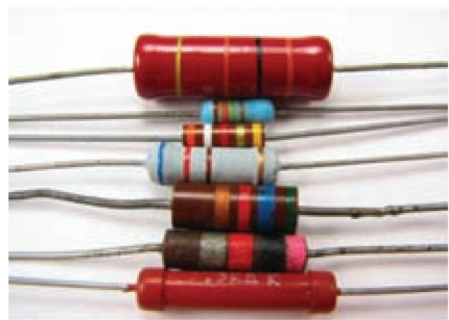
විවිධ කාර්යන් සඳහා යොදා ගත හැකි ප්‍රතිරෝධක වර්ග විවිධ ප්‍රතිරෝධී අගය සහිතව නිපදවා ඇත. ඉන් ප්‍රතිරෝධක වර්ග කිහිපයක් පිළිබඳව සලකා බලමු.

1. ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක
2. විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක
3. ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක

• ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක

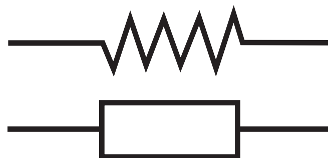
පරිවාරක ද්‍රව්‍යයක් මත තුනී කාබන් පටල තැන්පත් කිරීමෙන් හෝ නික්‍රෝම් කම්බි වැනි ප්‍රතිරෝධකතාව ඉහළ ද්‍රව්‍ය එතීමෙන් විවිධ අගයන්ගෙන් යුත් ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක නිපදවනු ලැබේ. මේවායේ අගය වෙනස් කළ නොහැකි ය.

උදා: 10 Ω, 100 Ω, 1.2 k Ω අගයන්ගෙන් යුතු ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක



19.23 රූපය - විවිධ ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක්

19.23 රූපයේ විවිධ ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක් ද, 19.24 රූපයේ ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක සඳහා භාවිත වන පරිපථ සංකේත කිහිපයක් ද දක්වා ඇත.



19.24 රූපය - ස්ථිර ප්‍රතිරෝධක සඳහා භාවිත වන සංකේත

• ප්‍රතිරෝධක වර්ණ කේත ක්‍රමය

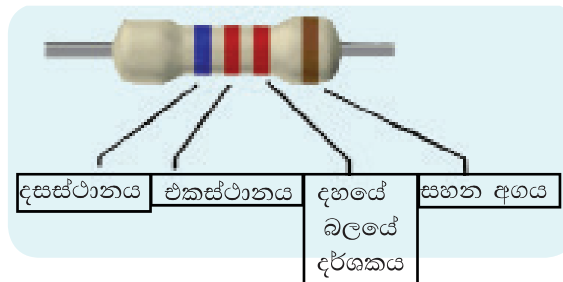
ස්ථිර ප්‍රතිරෝධකවල අගය බොහෝ විට සටහන් කරනුයේ එහි බඳෙහි සලකුණු කර ඇති වර්ණ වළලු මගිනි. වර්ණ වළලු මගින් අගය සටහන් කිරීමේ ක්‍රමය **වර්ණ කේත ක්‍රමය** ලෙස හැඳින්වේ.



19.25 රූපය - වර්ණ කේත ක්‍රම මගින් ස්ථිර ප්‍රතිරෝධකයක බඳෙහි අගය සලකුණු කර ඇති අයුරු

(i) වර්ණ පටි හතරකින් යුතු ප්‍රතිරෝධක

මෙම ක්‍රමයේ දී 19.25 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට ප්‍රතිරෝධකය මත වර්ණ පටි හතරක් යොදා ඇත. ඉන් වර්ණ පටි තුනක් එකිනෙකට සමීප ව පිහිටා ඇති අතර අනෙක තරමක් දුරින් පිහිටයි. 19.26 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි සමීප ව පිහිටි වර්ණ පටි තුනක් සහිත පැත්ත වම් පසට පිහිටන ලෙස තැබූ විට, වම් පැත්තේ සිට පළමු වර්ණ දෙකෙන් ප්‍රතිරෝධකයේ අගයේ පළමු හා දෙවන ඉලක්කම් දෙක දෙනු ලැබේ.



19.26 රූපය - වර්ණ පටි 4 ක් සහිත ප්‍රතිරෝධක

එක් එක් වර්ණයට අදාළ අගය 19.1 වගුවෙහි දැක්වේ. තුන්වන වර්ණ පටියට අදාළ අගයෙන් පළමු වර්ණ පටි දෙක මගින් දක්වන සංඛ්‍යාව ගුණ කළ යුතු දහයේ පාදයේ දර්ශකය ලැබේ. මෙම දර්ශකයේ අගය 19.1 වගුවෙහි පළමු තීරුවේ දැක්වෙන අංකයේ අගයට සමාන වේ. මෙයට අමතරව රන් සහ රිදී වර්ණයන් සඳහා දර්ශකයේ අගය පිළිවෙළින් -1 සහ -2 වේ. එනම් දශම අගයන්ගෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධී අගයන් දැක්වීමට රන් හෝ රිදී වර්ණ භාවිත කෙරෙයි. දකුණු පස වෙනම පිහිටි වර්ණ පටිය මගින් අගයන් වෙනස් විය හැකි පරාසය එනම්, **සහන අගය** දැක්වෙයි. ප්‍රතිරෝධක සහන අගයේ වර්ණ කේත 19.2 වගුවේ දැක්වේ.

19.1 වගුව - ප්‍රතිරෝධක වර්ණ කේත

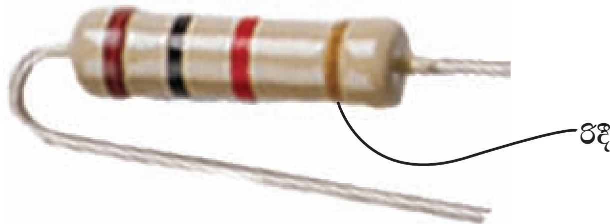
අංකය	වර්ණය		තෙවන හෝ සිව්වන වර්ණ පටිය අනුව ගුණ කළ යුතු අගය
0	කළු		$10^0 = 1$
1	දුඹුරු		$10^1 = 10$
2	රතු		$10^2 = 100$
3	තැඹිලි		$10^3 = 1000$
4	කහ		$10^4 = 10000$
5	කොළ		$10^5 = 100000$
6	නිල්		$10^6 = 1000000$
7	දම්		$10^7 = 10000000$
8	අළු		$10^8 = 100000000$
9	සුදු		$10^9 = 1000000000$
-1	රන්		$10^{-1} = 0.1$
-2	රිදී		$10^{-2} = 0.01$

19.2 වගුව - ප්‍රතිරෝධක සහන අගයේ වර්ණ කේත

වර්ණය	දුඹුරු	රතු	රන්	රිදී	වර්ණ පටියක් යොදා නැති.
සහන අගය	± 1%	± 2%	± 5%	± 10%	± 20%

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන්නේ වෙළෙඳපොළෙන් ලබාගත් ස්ථිර ප්‍රතිරෝධකයකි.



(i) එහි ප්‍රතිරෝධී අගය සොයන්න

(ii) මෙම ප්‍රතිරෝධකයේ සහන අගය කීයද?

(iii) මෙම ප්‍රතිරෝධකයට තිබිය හැකි සත්‍ය අගය පරාසය කුමක්ද?

විසඳුම

		පළමු ඉලක්කම	දෙවන ඉලක්කම	දශමයේ බලය
(i)	ප්‍රතිරෝධකයේ අගය	දුඹුරු	කළු	රතු
		1	0	10^2

$= \underline{\underline{1000\ \Omega}}$

(ii) ප්‍රතිරෝධකයේ සහන අගය $= 10\%$

(iii) සහන අගය $= 10\%$

අගය වෙනස්වන ප්‍රමාණය $= 1000 \times \frac{10}{100} = 100\ \Omega$

ප්‍රතිරෝධකයේ සත්‍ය අගය
තිබිය හැකි පරාසය $= (1000-100)\ \Omega - (1000+100)\ \Omega$
$= \underline{\underline{900\ \Omega - 1100\ \Omega}}$

19.3 අභ්‍යාසය

1. තැඹිලි, තැඹිලි, කහ සහ රන් ලෙස වර්ණ තීරු හතරක් සටහන් කර ඇති ප්‍රතිරෝධකයක් ඔබට සපයා ඇත.

(i) ප්‍රතිරෝධකයේ අගය සොයන්න.
(ii) එහි සහන අගය කොපමණද?
(iii) ප්‍රතිරෝධකය සඳහා තිබිය හැකි අගය පරාසය ගණනය කරන්න.

• විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක

අවශ්‍ය පරිදි අගය වෙනස් කරගත හැකි ලෙස සකසා ඇති ප්‍රතිරෝධක විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක (variable resistors) නමින් හැඳින්වේ. විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක අතින් හෝ නියනක් භාවිතයෙන් හෝ කැරකැවීමෙන් නැතහොත් සීරු මාරු කිරීමෙන් අගය වෙනස් කළ හැකි ය. **පෙර සැකසුම් ප්‍රතිරෝධක, ධාරා නියාමක සහ හඬ පාලක** ආදි ලෙස විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක වර්ග කිහිපයක් වේ.

19.27 (a) රූපයේ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක් ද, 19.27 (b) රූපයේ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක සඳහා භාවිත වන සංකේත ද දක්වා ඇත.



ධාරා නියාමකය



පෙර සැකසුම් ප්‍රතිරෝධකය



හඬ පාලකය
(Volume controller)
භ්‍රමණය කළ හැකි
විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක්

19.27 (a) රූපය - විවිධ වර්ගවල විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක



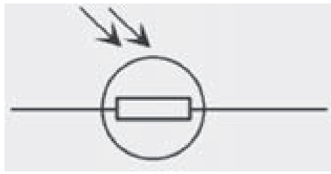
19.27 (b) රූපය - විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක සඳහා සංකේත

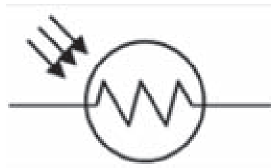
විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධක, ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රවල හඬ පාලනය කිරීම, විවිධ ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථවල සීරුමාරු කිරීම සහ විද්‍යාගාර පරීක්ෂණවල දී ධාරාව වෙනස් කිරීම වැනි අවස්ථාවල දී භාවිත කෙරෙයි.

● ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක

කැඩ්මියම් සල්ෆයිඩ් වැනි විශේෂ රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කර ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක (Light Dependent Resistors - LDR) සකස් කර ඇත. ඒ මතට වැටෙන ආලෝකයේ තීව්‍රතාව අනුව එහි ප්‍රතිරෝධය වෙනස්වීම සිදු වේ.

ආලෝකය අඩු වන විට එනම් අඳුරේ දී, මෙම ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. ආලෝකය ඇති විට මෙම ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. ආලෝක මට්ටම අනුව ක්‍රියාත්මක විය යුතු උපකරණ පාලනය කරන පරිපථ සඳහා මෙම ප්‍රතිරෝධක යොදා ගැනෙයි.





(a)



(b)

19.28 රූපය (a) ආලෝකයට සංවේදී ප්‍රතිරෝධක සංකේත (b) බාහිර පෙනුම

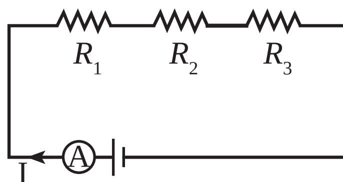
19.7 ප්‍රතිරෝධක පද්ධති

පරිපථයක ගලන ධාරාව අවශ්‍ය පරිදි පාලනය කිරීම සඳහා ප්‍රතිරෝධක යොදා ගැනෙයි. අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධී අගය සහිත තනි ප්‍රතිරෝධකයක් සපයා ගැනීමට අපහසු අවස්ථාවල ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධී අගය සාදා ගත හැකි ය. මේ සඳහා ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කරන මූලික ආකාර දෙකකි.

1. ශ්‍රේණිගත (series) ප්‍රතිරෝධක සැකසුම.
2. සමාන්තරගත (parallel) ප්‍රතිරෝධක සැකසුම.

ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක සැකසුම

පරිපථයේ සෑම ප්‍රතිරෝධකයක් ම හරහා මුළු ධාරාව ම ගලා යන පරිදි සම්බන්ධ කිරීම, ප්‍රතිරෝධක ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධ කිරීම ලෙස හැඳින්වේ. පරිපථයක R_1, R_2, හා R_3 ප්‍රතිරෝධක තුනක් ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය 19.29 රූපයේ දක්වා ඇත.



19.29 රූපය - පරිපථයක ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක සැකසුම

පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව I ලෙස ගත් විට, $V = IR$ අනුව,

R_1 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය = $I.R_1$

R_2 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය = $I.R_2$

R_3 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය = $I.R_3$

ප්‍රතිරෝධක ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති විට, මෙම ප්‍රතිරෝධක හරහා ඇති විභව අන්තරයන්ගේ එකතුව, සැපයුම් විභව අන්තරයට සමාන විය යුතු ය.

මේ අනුව,

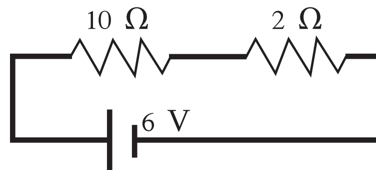
$$V = IR = I.R_1 + I.R_2 + I.R_3$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$ (R යනු සමක ප්‍රතිරෝධය වේ.)

සමක ප්‍රතිරෝධය යනු සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධක සියල්ල වෙනුවට යෙදිය හැකි තනි ප්‍රතිරෝධකයේ අගයයි. ප්‍රතිරෝධක ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති විට සමක ප්‍රතිරෝධය සමාන වන්නේ ප්‍රතිරෝධක සියල්ලේ අගයන්ගේ එකතුවටයි.

නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙනුයේ 10 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් හා 2 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් 6 V විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරයයි.



(i) පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(ii) පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව කොපමණ ද?

විසඳුම

(i) සමක ප්‍රතිරෝධය $= R_1 + R_2$

$= 10\ \Omega + 2\ \Omega$

$= 12\ \Omega$

(ii) පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව සෙවීමට පරිපථයට $V = IR$ යොදමු.

$$V = IR$$

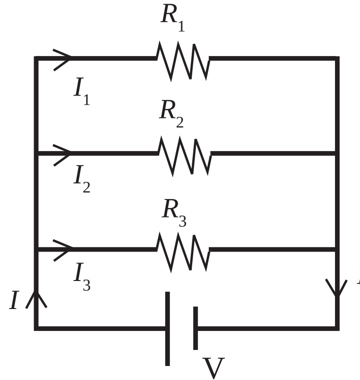
$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{6}{12}$$

$$= 0.5\text{A}$$

සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධක සැකසුම

පරිපථයේ මුළු ධාරාව ප්‍රතිරෝධක අතර බෙදීයන ආකාරයට සම්බන්ධ කිරීම, ප්‍රතිරෝධක සමාන්තරගත සම්බන්ධ කිරීම ලෙස හැඳින්වේ. පරිපථයක R_1, R_2, හා R_3 ප්‍රතිරෝධක තුනක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය 19.30 රූපයේ දක්වා ඇත.



19.30 රූපය - පරිපථයක සමාන්තරගත සම්බන්ධය

මෙහි දී පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව කොටස්වලට බෙදී එක් එක් ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලයි. එනම්, එක් එක් ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලන ධාරාවල එකතුව පරිපථය තුළින් ගලන මුළු ධාරාවට සමාන බැවින්,

$$I = I_1+I_2+I_3$$

ඕම්ගේ නියමයට අනුව ධාරාව සඳහා $\dfrac{V}{R}$ ආදේශ කිරීමෙන්,

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$ ලැබේ.

මෙහි R යනු සමක ප්‍රතිරෝධය වේ. මින් පැහැදිලි වන්නේ සමාන්තරගත සම්බන්ධයේ සමක ප්‍රතිරෝධය $\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2} + \dfrac{1}{R_3}$ මගින් ගණනය කළ හැකි බව යි.

සමාන්තරගත ලෙස ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කර ඇති පද්ධතියක සමක ප්‍රතිරෝධයෙහි පරස්පරය එක් එක් ප්‍රතිරෝධකවල අගයන්හි පරස්පරවල එකතුවට සමාන වේ.

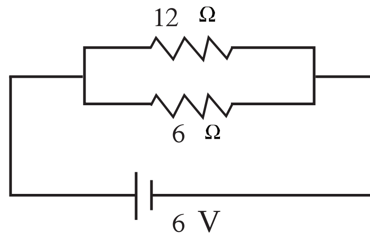
නිදසුන 1

12 Ω හා 6 Ω ප්‍රතිරෝධක දෙකක් සමාන්තරගත ලෙස සවිකර ඇති පද්ධතියක රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.

(i) පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(ii) පද්ධතියේ ගලන ධාරාව සොයන්න.

(iii) එක් එක් ප්‍රතිරෝධකය හරහා ගලන ධාරාව කොපමණද?



(i) පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය R නම්,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$= \frac{1}{12} + \frac{1}{6}$$

$$= \frac{1+2}{12}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{3}{12}$$

$$R = 4\ \Omega$$

(ii) පද්ධතියේ ගලන ධාරාව සඳහා $V=IR$ යෙදීමෙන්,

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{6}{4}$$

$$= 1.5\text{ A}$$

(iii) 12 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා ගලන ධාරාව සොයමු. 12 Ω හරහා විභව අන්තරය 6 V බැවින්,

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{6}{12}$$

$$= 0.5\text{ A}$$

6 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා ගලන ධාරාව සොයමු. 6 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය 6 V බැවින්,

$V = IR$ යොදමු

$I = \frac{V}{R}$

$= \frac{6}{6}$

$I = 1\ A$

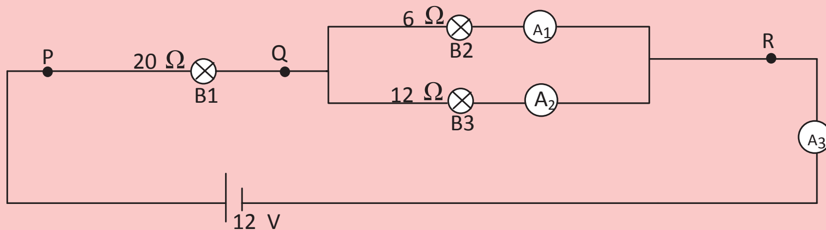
19.4 අභ්‍යාසය

(1) රුවන්ට 3 Ω හා 40 Ω බැගින් වන ප්‍රතිරෝධක දෙකක් අවශ්‍ය වී ඇත. නමුත් ඔහුට සොයා ගත හැකි වූයේ 20 Ω හා 9 Ω ප්‍රතිරෝධක පමණි.

(i) ඉහත ප්‍රතිරෝධක භාවිත කොට 3 Ω අගයෙන් යුත් ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක් සාදා ගන්නා අයුරු කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) එම ප්‍රතිරෝධක යොදා සාදන ලද 40 Ω ප්‍රතිරෝධක පද්ධතියක රූප සටහන සංකේත මගින් ඇඳ දක්වන්න.

(2) රූපයේ දැක්වෙන්නේ විවිධ සූත්‍රිකා ප්‍රතිරෝධවලින් යුත් බල්බ තුනක් භාවිතයෙන් සැකසූ පරිපථයකි. එහි දෙකෙළවරට 12 V විභව අන්තරයක් සපයා ඇත. සම්බන්ධක කම්බි වල ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකිය.



(i) *Q* සහ *R* අතර සමක ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

(ii) *P* සහ *R* අතර සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(iii) පරිපථය තුළින් ගලන මුළු ධාරාව දැක්වෙන්නේ කුමන ඇමීටරයේ පාඨාංකයෙන්ද?

(iv) පරිපථය තුළින් ගලන මුළු ධාරාව සොයන්න.

(v) *P* සහ *Q* අතර විභව අන්තරය කොපමණද?

(vi) *Q* සහ *R* අතර විභව අන්තරය සොයන්න.

(vii) *B*1 බල්බය තුළින් ගලන ධාරාව කොපමණද?

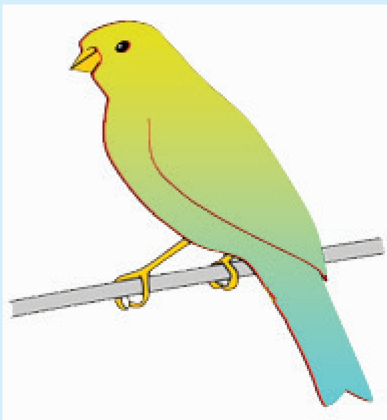
(viii) *B*2 බල්බය දැවී ගියහොත් පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව ගණනය කරන්න.

අමතර දැනුමට

විදුලිය භාවිතයේ දී ආරක්ෂාකාරී වෙමු.

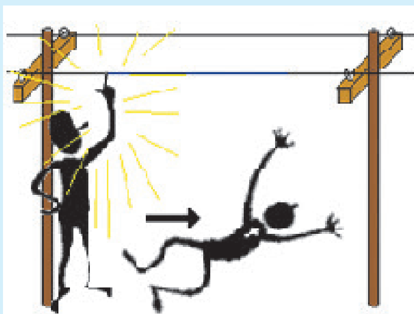
විද්‍යුත් කම්පන / විදුලිසැර වැදීම (Electric Shock)

මිනිස් සිරුර හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලායෑමක් සිදු වූ විට විද්‍යුත් කම්පන ඇති වේ. විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති වීම සඳහා සංවෘත පරිපථයක් හා විභව අන්තරයක් පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.



19.31 රූපය - විදුලි රැහැනක් මත සිටින කුරුල්ලෙක්

විද්‍යුත් ධාරාවට ඇතුළුවීමට සහ පිටවීමට දේහය මත ස්ථාන දෙකක් නොමැති විට විද්‍යුත් කම්පනය පිළිබඳ අවදානමක් නොමැත. 19.31 රූපයේ දැක්වෙන කුරුල්ලා අධි බලැති විදුලි රැහැනක් මත විදුලි සැර නොවැදී සිටීමට හේතුව මඳක් සිතා බලන්න. මෙම කුරුල්ලා ස්ථාන දෙකකින් විදුලි රැහැන ස්පර්ශ කළ ද එම ස්ථාන දෙක සමාන විභවයක පවතී. එනම් විභව අන්තරයක් නොමැති වීම නිසා කුරුල්ලාගේ සිරුර හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යෑමක් සිදු නොවේ. එනම් කුරුල්ලාට විදුලි සැර නොවදී.



19.32 රූපය

විද්‍යුත් ධාරාවට මිනිස් සිරුර තුළට ඇතුළුවීමට සහ ඉන් පිටවීමට ස්ථාන දෙකක් පවතින විට විද්‍යුත් කම්පනයක් ඇති විය හැකි ය. එනම්, සජීවී විදුලි රැහැනක් එක් ස්ථානයකින් මිනිස් සිරුර ස්පර්ශ කරන විට මිනිසා පාවහන් රහිතව පොළව සමඟ සම්බන්ධ වී සිටී නම් ඔහුට විදුලි සැර වැදේ. මෙසේ වන්නේ විදුලිය මිනිස් සිරුර ස්පර්ශ කරන ස්ථාන දෙක අතර විභවයේ වෙනසක් (විභව අන්තරයක්) පවතින බැවිනි. එනම් විදුලි රැහැන සහ පොළොව අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩනැඟීම නිසා සංවෘත විදුලි පරිපථයක් ඇති වේ. සජීවී විදුලි රැහැනෙන් මිනිසාගේ සිරුරට ඇතුළුවන විදුලිය ඔහුගේ පාද හරහා භූගත වේ. එනම් යම් අයකු තනි විදුලි රැහැනක් ස්පර්ශ කිරීම හානිදායක නොවන්නේ යයි සිතීම වැරදි බව දැන් ඔබට වැටහෙනු ඇත.

ඕම් නියමය හා විදුලි ආරක්ෂාව

විදුලි අනතුරක දී මරණය ගෙන දෙන්නේ

විද්‍යුත් විභව අන්තරය ද? නැතිනම්

විද්‍යුත් ධාරාවද?

විදුලි ආරක්ෂාව පිළිබඳ ව සිතීමට පෙළඹෙන ඕනෑ ම අයකුට ඇති වන පොදු ගැටළුව එයයි. විද්‍යුත් ධාරාව මරණය ගෙනදෙන බව සිතීමට සහ එය සත්‍ය බව තහවුරු කිරීමට සාක්ෂි ඇත. එහෙත් වෝල්ටීයතාව අනතුරුදායක නොවන්නේ නම් අනතුරුදායක අධි වෝල්ටීයතා විදුලි රැහැන් පිළිබඳ සලකුණුවල අරමුණ කුමක්විය හැකි ද?

අපි මෙය ඕම් නියමය භාවිතයෙන් විසඳීමට උත්සාහ කරමු.

වෝල්ටීයතාව, විද්‍යුත් ධාරාව සහ ප්‍රතිරෝධය සඳහා ඕම් නියමය යෙදූ විට පහත දැක්වෙන සමීකරණය ලැබේ.

$$I = \frac{V}{R}$$

විදුලි අනතුරක දී ශරීරය හරහා ගමන් කරන ධාරාව යනු ශරීරයේ යම් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් හරහා ඇතිවන විභව අන්තරය එම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ප්‍රතිරෝධයෙන් බෙදූ විට ලැබෙන අගයයි.

අධි වෝල්ටීයතාවය යනු විශාල විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති කිරීමට සමත් ප්‍රබල විද්‍යුත් විභවයකි. විද්‍යුත් ආරෝපණ පුද්ගලයකුගේ ශරීරය හරහා ගමන් කිරීමට වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය වේ. එමෙන් ම පුද්ගලයකුගේ ශරීරය විද්‍යුත් ධාරාවට දක්වන ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධයෙන් ද සැලකිලිමත් විය යුතු ය. ශරීරයේ ස්ථාන දෙකක් අතර පවතින විභව වෙනස වැඩිවත්ම දී ඇති ප්‍රතිරෝධයකට අනුව ශරීරය හරහා විද්‍යුත් ධාරාව ගමන් කිරීමට ඇති හැකියාව වැඩි වේ. එබැවින් අධික වෝල්ටියතාවක් ඇතිවිට දී විශාල විද්‍යුත් ධාරාවක් ඔබගේ ශරීරය හරහා ගමන් කිරීමෙන් ඔබට තුවාල සිදුවීමට හෝ මිය යාමට පුළුවන. ප්‍රතිලෝම වශයෙන් ශරීරය, විදුලි ධාරාවට අධික ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන විට දී පවතින වෝල්ටීයතාව අනුව ශරීරය හරහා අඩු විදුලි ධාරාවක් ගමන් කිරීම සිදු වේ.

ශරීරය මගින් දක්වන ප්‍රතිරෝධය සෑම විට ම නියත නොවේ. එය පුද්ගලයාගෙන් පුද්ගලයාට සහ කාලය අනුව ද වෙනස් වේ. එය විද්‍යුත් ආරෝපණ හා සම අතර ඇතිවන සම්බන්ධතාව මත වෙනස් වේ. මිනිස් ශරීරයේ වැඩි ම ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන කොටස වන්නේ සමයි. ලවණ සහ ඛනිජවලින් පොහොසත් නිසා දහදිය හොඳ විද්‍යුත් සන්නායකයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි. එමෙන් ම රුධිරයේ ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය හා තරල වර්ග ද හොඳ විද්‍යුත් සන්නායක වේ.

එබැවින් දහදියෙන් තෙත් වූ අතක් හෝ සමෙහි තුවාල සහිත පෙදෙසක් විදුලි වයරයක් සමග ගැටීමේ දී ඇතිවන හානිය පිරිසිදු වියළි සමක් හෝ ශරීර කොටසක් හා සමඟ ගැටෙන විට ඇතිවන හානියට වඩා බොහෝ සෙයින් වැඩි ය.

සාරාංශය

- ඇතැම් ද්‍රව්‍ය එකිනෙක පිරිමැදීමෙන් එම ද්‍රව්‍ය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන හුවමාරු වීම සිදුවේ.
- විදුලි ධාරාවක් යනු ගලා යන විදුලි ආරෝපණ යි.
- සම්මත ධාරාවේ දිශාව ධන අග්‍රයේ සිට ඍණ අග්‍රය දක්වා වේ.
- කෝෂයකින් ධාරාව ලබා නොගන්නා විට එහි අග්‍ර අතර පවතින විභව අන්තරය එම කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය වේ.
- උෂ්ණත්වය නියතව පවතින විට සන්නායකයක් ඔස්සේ ගලන ධාරාව එහි දෙකෙළවර අතර විභව අන්තරයට සමානුපාතික බව ඕම් නියමයෙන් ප්‍රකාශ කෙරේ.
- පරිපථයක් තුළින් ධාරාව ගැලීම වැළැක්වීමට ඇති වන බාධාව විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයයි.
- පරිපථයක ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කළ හැකි ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකි.
    1. සමාන්තරගත ක්‍රමය
    2. ශ්‍රේණිගත ක්‍රමය
- ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක සමස්ත ප්‍රතිරෝධය සමක ප්‍රතිරෝධය ලෙස හැඳින්වේ.

පාරිභාෂික වචන	
ස්ථිති විද්‍යුතය	Static electricity
ධාරා විද්‍යුතය	Current electricity
විද්‍යුත් ධාරාව	Electric current
ප්‍රතිරෝධය	Resistance
වෝල්ට්මීටරය	Voltmeter
ඇමීටරය	Ammeter
විභව අන්තරය	Potential difference
විද්‍යුත්ගාමක බලය	Electromotive force
සමක ප්‍රතිරෝධය	Equivalent resistance

ජීව විද්‍යාව

20

ප්‍රවේණිය

20.1 ජීවීන් අතර පවත්නා විවිධත්වය

ජෛව ලෝකයේ ශාක හා සත්ත්ව විශේෂ අතිවිශාල සංඛ්‍යාවක් ඇති බව ඔබ දන්නෙහි ය. එක් විශේෂයක ජීවීන් තවත් විශේෂයක ජීවීන්ගෙන් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම ඔවුන්ගේ බාහිර ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පුළුවන. මෙම හැකියාව අපට ලැබෙන්නේ එක් එක් ජීවී විශේෂයට ආවේණික වූ ලක්ෂණ පිහිටා තිබීම නිසා ය. ආවේණික ලක්ෂණ යනු පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වන ලක්ෂණයි.

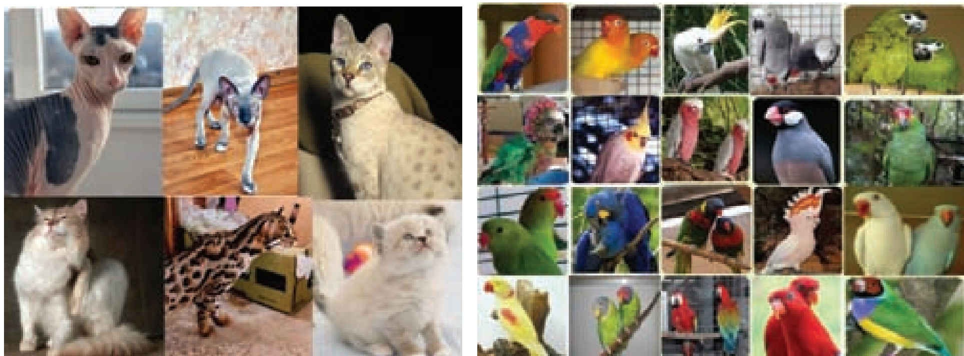
එක් ජීවී විශේෂයකට පොදු වූ ආවේණික ලක්ෂණ තිබුණ ද එක් විශේෂයකට අයත් හැම ජීවියෙක් ම එක සමාන නොවේ. පහත දැක්වෙන නිදසුන් බලන්න.

- සෑම මිනිසකුගේ ම ශරීර ලක්ෂණ එක සමාන නොවේ. ඔවුන් අතර ද බොහෝ වෙනස්කම් ඇත (20.1 රූපය).



20.1 රූපය - ලෝකයේ විවිධ ප්‍රදේශවල වෙසෙන මිනිසුන්ගේ විවිධත්වය

ඔබට හමු වන බළලුන්, ගිරවුන් වැනි සත්ත්ව විශේෂවල සතුන් අතර ද විවිධත්වයක් ඇත (20.2 රූපය).



20.2 රූපය - බළලුන් හා ගිරවුන්ගේ විවිධත්වය

- ඔබේ ගෙවත්තේ වැවෙන රෝස, ඕකිඩ් වැනි ශාක අතරද විවිධ වර්ණ හා විවිධ ප්‍රමාණවල මල් හට ගන්නා ශාක ඇත (20.3 රූපය).



20.3 රූපය - විවිධ වර්ණවල හා විවිධ ප්‍රමාණවල රෝස සහ ඕකිඩ් මල්

ඔබේ ගෙවත්තේ ඇති බටු, තක්කාලි වැනි ශාක විශේෂවල ද විවිධ ආකාරයේ ඵල හට ගන්නා ආකාරය නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය (20.4 රූපය).



20.4 රූපය - විවිධ තක්කාලි ප්‍රභේද හා විවිධ බටු ප්‍රභේද

දැන් අපි මිනිස් විශේෂයේ පවත්නා සුලභ ආවේණික ලක්ෂණ කිහිපයක් ගැන සොයා බලමු.

- **මිනිස් විශේෂයේ පවත්නා සුලභ ආවේණික ලක්ෂණ**

මිනිසුන් අතර බහුලව දක්නට ලැබෙන ආවේණික ලක්ෂණ කිහිපයක් පහත දැක්වෙන ඡායාරූප අධ්‍යයනයෙන් හඳුනා ගනිමු.



20.5 රූපය - සමේ වර්ණය සුදු, තළෙළු හෝ කළු

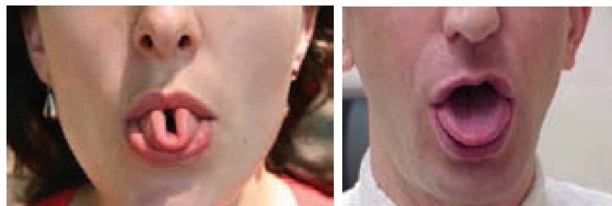




20.6 රූපය - හිස කෙස් බොකුටු වීම හෝ නොවීම



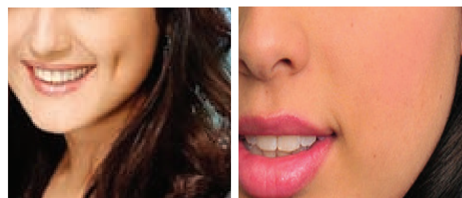
20.7 රූපය - බද්ධ වූ කන්පෙති හෝ නිදහස් කන්පෙති



20.8 රූපය - දිව රෝල් කිරීමේ හැකියාව හෝ නොහැකියාව



20.9 රූපය - දෑත්වල ඇඟිලි පටලවා ගත් විට මාපටැඟිලි පිහිටන ආකාරය



20.10 රූපය - වල ගැසෙන කම්මුල් හෝ එසේ නොවන කම්මුල්




20.11 රූපය - ඍජු මහපටැඟිල්ල හෝ වක්‍ර මහපටැඟිල්ල




20.12 රූපය - හිසකෙස් නළල මත තුඩක් සේ පිහිටීම (**Widow's peak)** හෝ නොපිහිටීම

ක්‍රියාකාරකම - 20.1

- මව් පාර්ශ්වයේ හා පිය පාර්ශ්වයේ ඥාතීන් පිළිබඳව ඔබ ඉහත උගත් ලක්ෂණ හා හැකියාවන් නිරීක්ෂණය කර වගුවක් සකස් කරන්න.
- එම තොරතුරු ඇසුරු කරගෙන පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වී ඇති ලක්ෂණ හා හැකියාවන් හඳුනා ගන්න.
- පරම්පරාවේ ඥාතීන් තුළ දක්නට නොලැබුණු ලක්ෂණයක් හෝ ලක්ෂණ කිහිපයක්, ඔබට හෝ ඔබේ සහෝදර සහෝදරියන්ට නැතහොත් වෙනත් ඥාතියකුට හෝ ලැබී තිබේදැයි විමසන්න.

ඉහත 20.1 ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරීක්ෂණ අනුව පිය පාර්ශ්වයේ මෙන් ම මව් පාර්ශ්වයේ ලක්ෂණ බොහොමයක් පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට උරුම වී ඇති බව පැහැදිලි වනු ඇත. එහෙත් ඔබ සොයා බැලූ කිසිම ඥාතියකුට නොමැති ලක්ෂණ ඔබේ සොහොයුරකුට, සොයුරියකට හෝ ඥාතියකුට හෝ තිබිය හැකි ය. එහෙත් තවත් අතීතයට ගොස් ඥාතීන්ගේ තොරතුරු රැස් කළ හැකි නම් සමහර විට ඔවුන් අතර එම ලක්ෂණ තිබෙන්නට ඉඩ ඇත. මෙයින් පෙනී යන්නේ ආවේණික ලක්ෂණ පරම්පරා කිහිපයක් මඟහැර ඊළඟ පරම්පරාවකට සම්ප්‍රේෂණය විය හැකි බව ය.

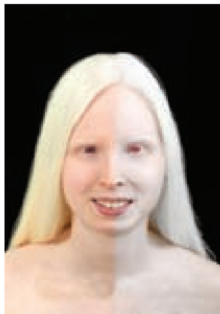
කලාතුරකින් හමුවන ආවේණික ලක්‍ෂණ ද ඇත. එයින් කිහිපයක් පහත දැක්වෙන ඡායාරූප ඇසුරෙන් හඳුනා ගන්න.



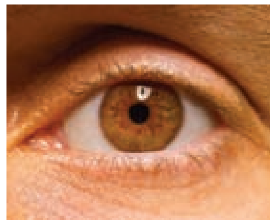
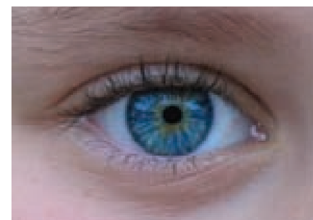

20.13 රූපය - බද්ධ අංගුලිතාව - යාබද ඇඟිලි දෙක ටික දුරක් චර්මයෙන් සම්බන්ධ වී තිබීම. **(Syndactyly)**



20.14 රූපය - බහු අංගුලිතාව - අතක හෝ පාදයක ඇඟිලි හයක් පිහිටීම **(Polydactyly)**



20.15 රූපය - ඇලි බව - ඉතා සුදු සමක්, සුදු හිසකෙස් හා සුදු ඇසි පිහාටු

20.16 රූපය - දුඹුරු හෝ නිල් ඇස්

ආවේණික ලක්ෂණ සම්ප්‍රේෂණය වීම සෑම ජීවියකුට ම පොදු ය. මිනිසාගේ මෙන් ම වෙනත් සතුන්ගේ හා ශාකවල ද ආවේණික ලක්ෂණ පිහිටා ඇත. ඒ පිළිබඳව සොයා බැලීමට පැවරුම 20.1 හි යෙදෙන්න.

පැවරුම - 20.1

- ඔබේ ගෙවත්තේ ඇති ශාක කිහිපයක් සහ ඔබට මුණ ගැසෙන සතුන් කිහිපදෙනකු තෝරා ගන්න.
- එම ශාකවල හා සතුන්ගේ කලක් තිස්සේ ඔබ නිරීක්ෂණය කරන ලද නොවෙනස් ලක්ෂණ කිහිපයක් හඳුනාගෙන වාර්තා කරන්න.

ඔබ රැස් කළ තොරතුරු අනුව සතුන්ගේ හමේ ස්වභාවය, කන්වල ස්වභාවය, දත්වල ස්වභාවය, පාදවල ස්වභාවය, පියාපත්වල ස්වභාවය, සමේ වර්ණ රටාව සහ හොටේ ස්වභාවය වැනි ලක්ෂණත් ශාකවල, පුෂ්පවල වර්ණය, කරල්වල ස්වභාවය, බීජවල ස්වභාවය, ඵලවල රසය සහ උස මිටි බව වැනි ලක්ෂණත් ආවේණික ඒවා බව පැහැදිලි වනු ඇත.

අමතර දැනුමට

ආවේණික නොවන ලක්ෂණ -

පරිසර වෙනස්වීම්, පෝෂණය, ව්‍යායාම හා ක්‍රියාකාරකම් ආදිය නිසා ඇතිවන ලක්ෂණ ආවේණික නොවේ.

නිදසුන් :- ව්‍යායාම මගින් ඇති කරගත් පේශි වර්ධනය, පා ඇඟිලිවල ඇතිවන සපත්තු ගැට, හමේ ඇතිවන පැල්ලම් ආදිය



20.17 රූපය - ව්‍යායාම මගින් ඇති කරගත් පේශි වර්ධනය

ආවේණික ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය පිළිබඳව විද්‍යාත්මක පරීක්ෂණයක නියැලුණු මුල්ම පුද්ගලයා වූයේ ඔස්ට්‍රියානු ජාතික කතෝලික පූජකවරයකු මෙන් ම විද්‍යා උපාධිධරයකු වූ **ග්‍රෙගර් මෙන්ඩල්** ය. එනිසා ඔහු ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ පියා ලෙස සලකනු ලබයි.



20.18 රූපය - ග්‍රෙගර් මෙන්ඩල්

20.2 ආවේණිය පිළිබඳව මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ

ක්‍රි.ව. 1865 දී ආවේණිය පිළිබඳ පරීක්ෂණ සඳහා මෙන්ඩල් විසින් තෝරා ගන්නා ලද්දේ ගෙවතු මෑ (*Pisum sativum*) ශාකයයි. ඔහු එම ශාකය තෝරා ගත්තේ එහි තිබූ විශේෂ ලක්ෂණ කිහිපයක් නිසා ය.

ගෙවතු මෑ ශාකය තෝරා ගැනීමට හේතු

- පහසුවෙන් වගා කළ හැකි වීම.
- ඉතා කෙටි කාලයකින් ඵලදාව ලබා ගත හැකි වීම.
- නුමුහුම් ශාක (පරම්පරා ගණනාවක් තිස්සේ තෝරා ගත් ලක්ෂණ නොවෙනස්ව පවතින) ලබා ගත හැකි වීම.
- පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකි පරස්පර ලක්ෂණ යුගල තිබීම. (නිදසුන් :- කහපාට බීජ/කොළපාට බීජ, උස ශාක/ මිටි ශාක ආදිය)
- ස්වාභාවිකව ස්ව-පරාගණය සිදු වීම හා අවශ්‍ය වූ විට පර - පරාගණය කළ හැකි වීම.
- ශාක මුහුම් කිරීමෙන් පරම්පරාව දිගටම ගෙන යා හැකි ජනිතයින් ලබා ගත හැකි වීම.

ඔහු ගෙවතු මෑ ශාකයේ පරස්පර ලක්ෂණ යුගල් හතක් පරීක්ෂා කළේ ය. ඔහු පරීක්ෂා කළේ වරකට එක් ලක්ෂණ යුගලක් බැගිනි. උස හා මිටි ලක්ෂණ යුගල සම්බන්ධයෙන් මෙන්ඩල් අනුගමනය කළ ක්‍රියා මාර්ගය මෙසේ ය.

- නුමුහුම් උස ශාක හා නුමුහුම් මිටි ශාක බෝ කර ගැනීම. මෙම ශාක දෙමව්පිය පරම්පරාව හෙවත් P ලෙස නම් කරන ලදී.
- උස ශාකවල පරාග මිටි ශාකවල කලංක මත සහ මිටි ශාකවල පරාග උස ශාකවල කලංක මත තැන්පත් කිරීම.
- මෙසේ පර-පරාගණයෙන් ලබාගත් කරල්වල බීජ සිටුවීමෙන් ශාක ලබා ගැනීම. මෙම ශාක සියල්ල උස ඒවා වූ අතර F_1 පරම්පරාව ලෙස හඳුන්වන ලදී.
- F_1 පරම්පරාවේ ශාක අතර ස්ව-පරාගණය සිදු වීමට ඉඩහැරීම.
- එවිට ලැබුණු බීජ සිටුවීමෙන් F_2 ශාක පරම්පරාව ලබාගැනීම. මෙම පරම්පරාවේ උස : මිටි ශාක අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් 3 : 1 ක් විය.

F_1 පරම්පරාවේ ශාක සියල්ල උස ඒවා වීමෙන් මිටි ලක්ෂණයට කුමක් වීද යන්න මෙන්ඩල්ට ගැටලුවක් විය. මෙන්ඩල්ගේ මතය අනුව උස ලක්ෂණ ප්‍රමුඛ වී මිටි ලක්ෂණ නිලීන විය.

F_1 පරම්පරාවේ දී නිලීනව තිබූ මිටි ලක්ෂණය F_2 පරම්පරාවේ දී නැවත දක්නට ලැබීම වැදගත් නිරීක්ෂණයක් විය. මෙන්ඩල් සිය පරීක්ෂණවල දී ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණ යුගලයකින් එක් ලක්ෂණයක් බැගින් පමණක් ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය සලකා බලන ලද නිසා එය **ඒකාංග මුහුම** ලෙස හැඳින්වේ.

පැවරුම - 20.2

මෙන්ඩල් තම නිගමන තහවුරු කිරීම සඳහා වැඩි අවස්ථා ගණනක් ලබා ගැනීමට සෑම අවස්ථාවකදී ම ශාක සාම්පල විශාල සංඛ්‍යාවක් යොදා ගෙන තිබීම කෙතරම් විදුහුරුදැ යි සලකා බලන්න. මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ ක්‍රියාවලිය විද්‍යාත්මක ක්‍රමයට අනුරූප වන ආකාරය විග්‍රහ කර බලන්න.

• ඒකාංග මුහුමක ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන රටාව

ඉහත ආකාරයට මෙන්ඩල් සිය ගෙවතු මෑ ශාකයේ ලක්‍ෂණ හතක් සඳහා වෙන් වෙන් වශයෙන් කරන ලද ඒකාංග මුහුම්වල ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

20.1 වගුව මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල

ලක්ෂණය	මුහුම	F_1 පරම්පරාව	F_2 පරම්පරාව		ආසන්න අනුපාතය
			ප්‍රමුඛ	නිලීන	
පුෂ්ප වර්ණය	දම් x සුදු	දම්	දම් 705	සුදු 224	3:1
බීජ වර්ණය	කහ x කොළ	කහ	කහ 6022	කොළ 2001	3:1
බීජවල හැඩය	රවුම් x හැකිළුණු	රවුම්	රවුම් 5474	හැකිළුණු 1850	3:1
කරල්වල හැඩය	පිරුණු x හැකිළුණු	පිරුණු	පිරුණු 882	හැකිළුණු 299	3:1
කරල්වල පැහැය	කොළ x කහ	කොළ	කොළ 428	කහ 152	3:1
පුෂ්ප පිහිටීම	අක්ෂීය x අග්‍රස්ථ	අක්ෂීය	අක්ෂීය 652	අග්‍රස්ථ 207	3:1
ශාකයේ උස	උස x මිටි	උස	උස 787	මිටි 277	3:1

ඉහත ප්‍රතිඵල සලකා බැලීමේ දී පෙනී යන්නේ එම ලක්ෂණ සියල්ල ම එකම රටාවකට ආවේණික වන බවයි. F_1 පරම්පරාවේ දී එක් ලක්ෂණයක් සම්පූර්ණයෙන් යටපත්වන අතර F_2 පරම්පරාවේ දී එම ලක්ෂණය නැවතත් ඉස්මතු විය. එය නිලීන ලක්ෂණයයි. පරම්පරා දෙකේදීම ලැබුණේ P පරම්පරාවේ තිබූ ලක්ෂණ දෙකෙන් එකක් සහිත ශාක පමණි. අතරමැදි ලක්‍ෂණ සහිත ශාක නොලැබිණ. මෙයට හේතුව ගෙවතු මෑ ශාකයේ එක් ලක්ෂණයක් තීරණය කිරීම සඳහා එකින් එකට වෙනස් සාධක (factors) දෙකක් තිබීම බව මෙන්ඩල්ගේ අදහස විය.

මෙම සාධක නිරූපණය කිරීමට ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ දී සංකේත භාවිත කෙරේ. ප්‍රමුඛ සාධකය (dominant factor) ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරකින් ද නිලීන සාධකය (recessive factor) ඉංග්‍රීසි සිම්පල් අකුරකින් ද දැක්වීම සම්මතය යි.

මේ අනුව,

» උස ලක්ෂණය සඳහා T ද

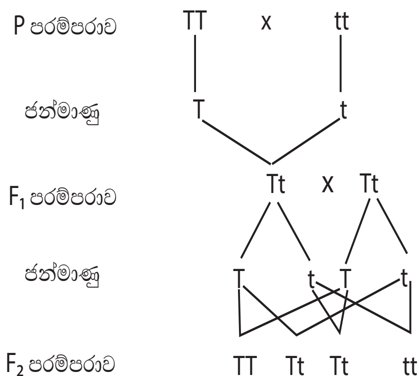
» මිටි ලක්ෂණය සඳහා t ද භාවිත කෙරේ.

සෑම ප්‍රවේණි ලක්ෂණයක් සඳහා ම සාධක යුගලයක් ඇති නිසා,

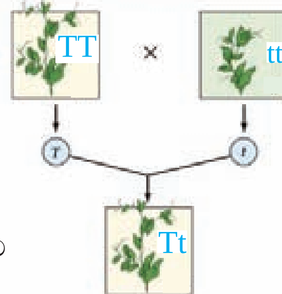
- නුමුහුම් උස ශාක, TT ලෙස ද,
- නුමුහුම් මිටි ශාක, tt ලෙස ද,
- මිටි ලක්ෂණ නිලීනව ඇති උස ශාක Tt ලෙස ද දැක්විය හැකි ය .

සාධක යුගල එක සමාන අවස්ථා (TT, tt) සමයුග්මක ලෙස ද, සාධක යුගල වෙනස් අවස්ථා (Tt) විෂම යුග්මක ලෙස ද හැඳින්වේ. මෙම සංකේත යොදා ගෙන ගෙවතු මෑ ශාකයේ උස x මිටි ඒකාංග මුහුමක දී ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය මෙසේ දැක්විය හැකි ය. (20.19 (a) රූපය)

F_2 පරම්පරාව ඇතිවන ආකාරය දැක්වීමට පනට් නැමැති ප්‍රවේණි විද්‍යාඥයකු විසින් යෝජනා කළ පනට් කොටුව (Punnett Square) යොදා ගන්නා ආකාරය 20.19 (b) රූපයෙන් දක්වා ඇත.



(a)



(b)

20.19 රූපය - ගෙවතු මෑ ශාකයේ ඒකාංග ප්‍රවේණිය

පැවරුම - 20.3

- ගෙවතු මෑ ශාකයේ වෙනත් ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණ යුගලයක් තෝරා ගන්න. ඒ සඳහා 20.1 වගුව උදව් කර ගන්න.
- එම ලක්ෂණය සඳහා නුමුහුම් ප්‍රමුඛ ලක්ෂණය සහිත ශාකය සහ නුමුහුම් නිලීන ලක්ෂණය සහිත ශාකය සුදුසු සංකේතවලින් දක්වන්න.
- ඒකාංග මුහුමක ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය දැක්වෙන, පනට් කොටුව, (Punnett Square) ගොඩ නගන්න.

ආවේණිය සම්බන්ධ රටා සම්භාවිතාව ඇසුරින් පහදා දීම

ඕනෑම වෙනස් වස්තු යුගලයක් අහඹු ලෙස (Randomly) සංයෝජනය කළ විට ඇතිවන ප්‍රතිඵලය පොදු රටාවක් අනුව සිදුවේ. උදාහරණයක් ලෙස x හා y යන වස්තු දෙක අහඹු ලෙස සංයෝජනය වන රටාව පහත දැක්වේ.

ජනකයින් තුළ පවතින ලක්‍ෂණ දෙකක් ජනිතයින්ට ආවේණික වීම සිදු වන්නේ ද අහඹු ලෙස ය. මෙම අහඹුව ඇතිවීමේ සම්භාවිතාව හඳුනා ගැනීමට පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න. (සම්භාවිතාව යනු යම් සිද්ධියක් සිදුවීමට ඇති ඉඩකඩයි.)

$$(x + y)\,(x + y)$$

$$xx + xy + xy + yy$$

ක්‍රියාකාරකම - 20.2

පබළු පරීක්ෂණයෙන් ලැබෙන සම්භාවිතා රටා හඳුනා ගැනීම

- පන්තිය කුඩා කණ්ඩායම් 4-/5 කට බෙදන්න.
- එක් එක් කණ්ඩායමට සුදු (W) පබළු 50 ක් සහ රතු (R) පබළු 50ක මිශ්‍රණයක් අඩංගු කරන ලද බඳුන් දෙක බැගින් ලබා දෙන්න. (පබළු වෙනුවට වර්ණ දෙකක බොත්තම්, බීජ ආදිය ද යොදා ගත හැකි ය.)
- බඳුන් දෙකෙන් ම එක්වරකට අහඹු ලෙස පබළුව බැගින් ගෙන පබළු දෙකෙහි වර්ණයට අදාළ තීරයේ ප්‍රගණන ලකුණක් යොදා සටහන් කරගෙන පබළු දෙක නැවත එම බඳුන් දෙකටම දමන්න.
- නැවත ඉහත ක්‍රියාවලිය 50 වාරයක් පමණ සිදු කරන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

	RR	RW	WR	WW
1 කණ්ඩායම	𝍸 𝍸 ///	𝍸 𝍸 //	𝍸 ///	𝍸 𝍸 𝍸 /
2 කණ්ඩායම	...	...	...	...
එකතුව	...	...	...	...

ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබුණු ප්‍රතිඵල වගුවේ දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රගණන ලකුණු වලින් සටහන් කොට,

බඳුන් දෙකෙන්,

i. රතු-රතු ලැබුණු වාර ගණන හා රතු-රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව

ii. රතු-සුදු ලැබුණු වාර ගණන හා රතු-සුදු ලැබීමේ සම්භාවිතාව

iii. සුදු-රතු ලැබුණු වාර ගණන හා සුදු- රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව

iv. සුදු-සුදු ලැබුණු වාර ගණන හා සුදු-සුදු ලැබීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න. එම සම්භාවිතා අගයන් යොදාගෙන RR : RW : WR : WW අනුපාතය සොයන්න.

පබළු ආශ්‍රිත ක්‍රියාකාරකමේ සම්භාවිතා ප්‍රතිඵල ඇසුරින් මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණය කර බලමු.

පළමු බඳුනෙන් හා දෙවන බඳුනෙන්,

i). රතු-රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

ii). සුදු-සුදු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

iii). රතු-සුදු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

iv). සුදු-රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

(ii) හා (iii) යන අවස්ථා දෙකම එකම සිද්ධිය දක්වන නිසා සම්භාවිතාව නැවත මෙසේ ලිවිය හැකි ය.

භාජන දෙකෙන්,

i). රතු-රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

ii). සුදු-සුදු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4

iii). සුදු-රතු ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4 +1/4 = 2/4

එම නිසා සම්භාවිතා අතර අනුපාතය = 1/4 :2/4 :1/4 = 1:2:1

මෙන්ඩල්ගේ ඒකාංග මුහුම අනුව F_2 පරම්පරාවේ දී ලැබෙන TT, Tt, tt ප්‍රවේණිදර්ශ අතර අනුපාතය 1:2:1 කි.

මේ අනුව පබළු පරීක්ෂණයේ සම්භාවිතා අතර අනුපාතයත් F_2 පරම්පරාවේ ප්‍රවේණිදර්ශ අතර අනුපාතයත් සමාන බව පෙනේ.



ඔබ දන්නවාද ?

කාසියක් උඩ දැමූ විට සිරස හෝ අගය වැටීමේ සම්භාවිතාව 1/2 කි.

පබළු පරීක්ෂණය ද කාසි දෙකක් එකවර උඩ විසිකර විවිධ සම්බන්ධතා ලැබීමේ සම්භාවිතාව සෙවීමට සමාන ය. එසේ කිරීමේ දී සිරස-සිරස, සිරස-අගය, අගය-සිරස හා අගය-අගය වැටීමේ සම්භාවිතා සෙවීමට කාසි දෙකෙන් වෙනම ලැබෙන සම්භාවිතා එකට ගුණ කළ යුතුය. එවිට ලැබෙන සම්භාවිතාව වන්නේ,

$1/2 \times 1/2 = 1/4$ ය. එකම සිද්ධිය ආකාර දෙකකින් සිදු වන විට සම්භාවිතාව, (උදහරණ ලෙස සිරස-අගය හා අගය-සිරස ලැබීම.) වෙන් වෙන්ව ගත් සම්භාවිතාවල එකතුවයි. එනම් $1/4 + 1/4 = 2/4 = 1/2$ වේ.

20.3 ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප

• ආවේණිය පිළිබඳ ජාන සංකල්පය

ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ තීරණය වන්නේ අංශුමය සාධක විශේෂයකින් බව මෙන්ඩල් ප්‍රකාශ කළේය. ඔහු හඳුනා ගත් අංශුමය සාධක, ජාන (genes) යනුවෙන් පසුව නම් කරන ලදී.

ආවේණික ලක්ෂණ පිළිබඳ ජාන සංකල්පය යොදා ගැනීමේදී ප්‍රමුඛ ලක්ෂණය ගෙන යන ජානය ඉංග්‍රිසි කැපිටල් අකුරකින්ද, නිලීන ලක්ෂණය ගෙන යන ජානය එහි සිම්පල් අකුරෙන් ද දැක්වීම සම්මතයයි. මෙන්ඩල් විසින් ඉදිරිපත් කළ ගෙවතු මෑ ශාකයේ ඒකාංග ප්‍රවේණිය දක්වන සටහනේදී මේ වන විටත් එම අක්ෂර යොදාගෙන ඇත.

කිසියම් ලක්ෂණයක් සඳහා වූ ජාන දෙක සමාන නම් එම ජීවියා එම ලක්ෂණයට **සමයුග්මක** වේ. නැතහොත් එම ජීවියා සමයුග්මක ජාන සහිත යැයි කියනු ලැබේ.

කිසියම් ලක්ෂණයක් සඳහා වූ ජාන දෙක අසමාන නම් එම ජීවියා එම ලක්ෂණයට **විෂම යුග්මක** වේ. නැතහොත් එම ජීවියා විෂම යුග්මක ජාන සහිත යැයි කියනු ලැබේ.

නිදසුන් :-
වටකුරු බීජ ඇති කරන ජානය R වන විට රැළි සහිත බීජය ඇති කරන ජානය r වේ.
ඒ අනුව,

- සම යුග්මක අවස්ථා RR හෝ rr වේ.
- විෂම යුග්මක අවස්ථා Rr වේ.

• ජාන ප්‍රකාශය (Gene expression)

කිසියම් ලක්ෂණයක් සඳහා වූ ජාන යුගල දක්වන ප්‍රකාශය, එම ජීවියාගේ **ජාන ප්‍රකාශය** ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :- RR, rr, Rr

• රූපානුදර්ශය හා ප්‍රවේණිදර්ශය

ජීවියකුගේ බාහිර වශයෙන් ප්‍රකාශ වන ලක්ෂණය **රූපානුදර්ශය** (phenotype) ලෙස හැඳින්වේ. එම ලක්ෂණය තීරණය කිරීම සඳහා ජීවියා තුළ ඇති ජාන සංයුතිය එම ජීවියාගේ **ප්‍රවේණිදර්ශය** (genotype) ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන් :-

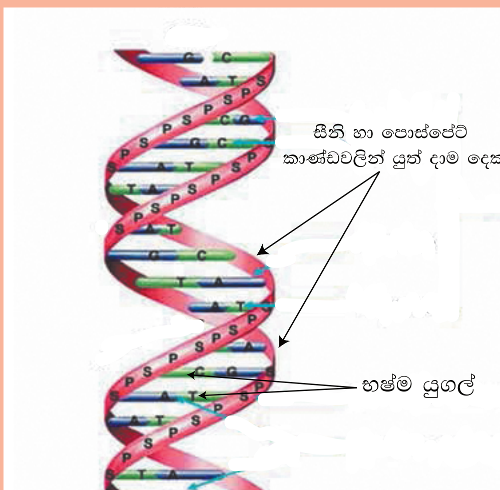
- වටකුරු බීජ සහිත විෂම යුග්මක ගෙවතු මෑ ශාකයේ රූපානුදර්ශය බීජවල වටකුරු බවයි. එහි ප්‍රවේණිදර්ශය Rr ය.
- වටකුරු බීජ සහිත සමයුග්මක ගෙවතු මෑ ශාකයේ රූපානුදර්ශය බීජවල වටකුරු බවයි. එහි ප්‍රවේණිදර්ශය RR ය.
- රැළි වැටුණු බීජ සහිත සමයුග්මක ගෙවතු මෑ ශාකයේ රූපානුදර්ශය බීජවල රැළි වැටුණු බවයි. එහි ප්‍රවේණිදර්ශය rr ය.

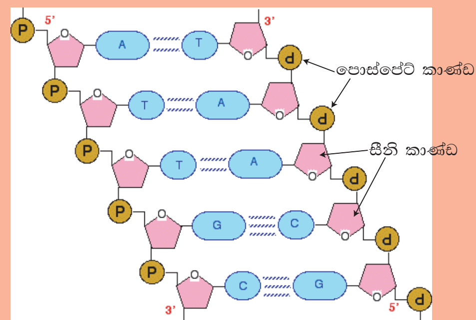
• ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය හා ජාන

ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය ලෙස ක්‍රියා කරන්නේ වර්ණදේහවල අඩංගු **ඩිඔක්සි රයිබෝ නියුක්ලෙයික් අම්ලය (DNA)** නම් වූ ජෛව අණු බව විද්‍යාඥයින් විසින් සොයා ගෙන ඇත. DNA අණුවේ ද්විත්ව හෙලික්සීය ආකෘතිය හඳුන්වා දුන්නේ 1953 දී **වොට්සන් හා ක්‍රික්** යන විද්‍යාඥයන් දෙදෙනා විසිනි.

අමතර දැනුමට

DNA අණුවක් යනු දක්ෂිණාවර්තව ඇඹරුණු දාම දෙකකින් සමන්විත වූ එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට දිවෙන (Anti-parallel) ද්විත්ව හෙලික්සීය ව්‍යුහයකි. මෙම දාම දෙක යා වී ඇත්තේ, ඇඩිනීන්- තයිමින්, සයිටොසින් - ගුවැනීන් යන **භස්ම සංයෝජන** යුගල් මගිනි. මෙම සංයෝජන, DNA අණුවේ දැක්වෙන්නේ A-T, C-G යන ආකාර දෙකෙනි. (20.20 රූපය) ඇඩිනීන් සඳහා A ද, තයිමින් සඳහා T ද, සයිටොසීන් සඳහා C ද, ගුවැනින් සඳහා G ද යොදා ඇත.





20.20 රූපය - **DNA** අණුවක ද්විත්ව හෙලික්සීය ආකෘතිය

DNA අණුවේ දාම දෙක යා කරන හස්ම යුගල සැකසෙන අනුපිළිවෙල මත නොයෙකුත් ප්‍රවේණික තොරතුරු ගබඩා කිරීම සිදු වේ. ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ නිර්ණය කෙරෙන්නේ හස්ම යුගල පිහිටන මෙම අනුපිළිවෙළ අනුව ය. ඒ අනුව **ජානයක් යනු යම් ලක්ෂණයක් සඳහා වග කියන්නා වූ DNA අණුවක පිහිටි නිශ්චිත හස්ම අනුපිළිවෙළකි.** වෙනත් ආකාරයකින් කියතොත් යම් ලක්ෂණයක් සඳහා විශේෂිත වූ DNA අණු කොටසකි. ජීවියකුගේ තිබෙන ලක්ෂණ රාශියක් තීරණය කෙරෙන හා ඒවා ඉදිරි පරම්පරාවලට සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන ජාන අතිවිශාල සංඛ්‍යාවක් වර්ණදේහයක් මත පිහිටයි. ඕනෑම ජානයක් වර්ණදේහයක් මත පිහිටන නිශ්චිත ස්ථානයක් ඇත.

• ජාන ප්‍රතිබද්ධය (Gene Linkage)

එකම ලක්ෂණ පෙළක් සඳහා සැකසුනු වර්ණදේහ යුගලයක් සමජාත (සමප්‍රභව) වර්ණදේහ යුගලක් ලෙස සලකන අතර ඒවා දිගින්, පළලින් සහ සෙන්ට්‍රොමියරය පිහිටන ස්ථානයෙන් එකිනෙකට සමාන වේ. ජීවියකුට මෙම සමජාත වර්ණදේහ යුගලය උරුම වන්නේ එක් වර්ණදේහයක් මවගෙන් ද, අනෙක් වර්ණදේහය පියාගෙන් ද වශයෙනි. යම් කිසි ලක්ෂණයක් තීරණය කෙරෙන ජාන යුගලක් පිහිටන්නේ සමජාත වර්ණදේහවල අනුරූප ස්ථානවල ය. ජන්මාණු සෑදීමේ දී මෙම ජාන ස්වාධීනව වියුක්ත වන බව (වෙන්වන බව) මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවලින් පැහැදිලි විය. **මෝර්ගන්** නැමැති විද්‍යාඥයා විසින් ද ආවේණිය පිළිබඳ පරීක්ෂණ කරන ලදි. එහි දී අනපේක්ෂිත රූපානුදර්ශ අනුපාත ලැබුණු අතර එසේ වන්නේ ජාන ස්වාධීනව වියුක්ත වීම සෑම විටම සිදු නොවීම නිසා බව සොයා ගත්තේ ය. එකම වර්ණදේහය මත පිහිටි ස්වාධීනව වියුක්ත නොවන ජාන **ප්‍රතිබද්ධ ජාන** ලෙස ඔහු විසින් හඳුන්වා දෙන ලදි.

20.4 මානව ආවේණිය (Human Heredity)

ආවේණික ලක්ෂණ ඉදිරි පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වීම **ආවේණිය** (Heredity) ලෙස හඳුන්වන අතර එම ලක්ෂණ සම්ප්‍රේෂණය වීමේ ක්‍රියාවලිය **ප්‍රවේණිය** (Inheritance) ලෙස හඳුන්වයි. ජීවීන්ගේ ලක්‍ෂණ ඉදිරි පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ වර්ණදේහ මත පිහිටි ජාන මගින් බව ඔබ මේ වන විටත් ඉගෙනගෙන ඇත. මේ ක්‍රියාවලියේ දී වර්ණදේහ හා ජානවල හැසිරීම පිළිබඳව ජාන ප්‍රතිබද්ධයේ දී හා ඌනන විභාජනයේ දී සඳහන් කෙරුණි.

මානව ලිංග නිර්ණයේ දී වර්ණදේහවල හැසිරීම ද ආවේණිය යටතේ සාකච්ඡා කෙරේ.

සෛලයක න්‍යෂ්ටියේ අඩංගු වර්ණදේහ හැඩයෙන් හා ප්‍රමාණයෙන් විවිධ වුවත් යම් ජීවී විශේෂයක ඇති වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව නියතයකි. එම සංඛ්‍යාව එම ජීවී විශේෂයේ අනන්‍යතාවකි. 20.2 වගුවෙහි දක්වා ඇත්තේ විවිධ ජීවීන්ගේ න්‍යෂ්ටි තුළ දැකිය හැකි වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවන් ය.

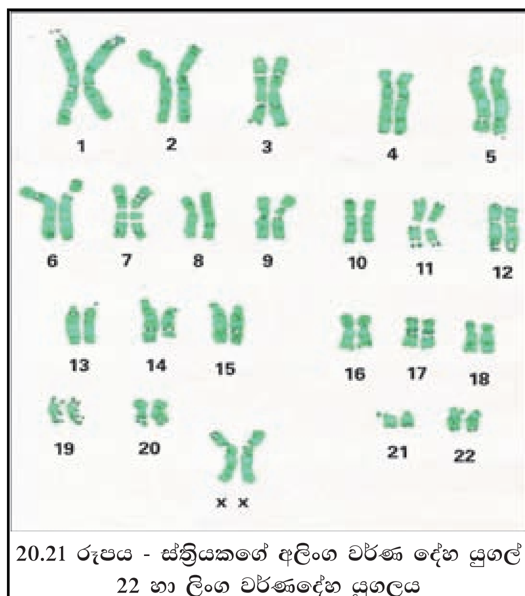
20.2 වගුව

ජීවියා	වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව	ජීවියා	වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව
අන්නාසි	50	තක්කාලි	24
ගෙවතු මැ	14	අශ්වයා	33
රතුලූනු	16	මීයා	40
බඩ ඉරිඟු	20	මිනිසා	46
වී	24	චිම්පන්සියා	48
		කාප් මත්සයා	104

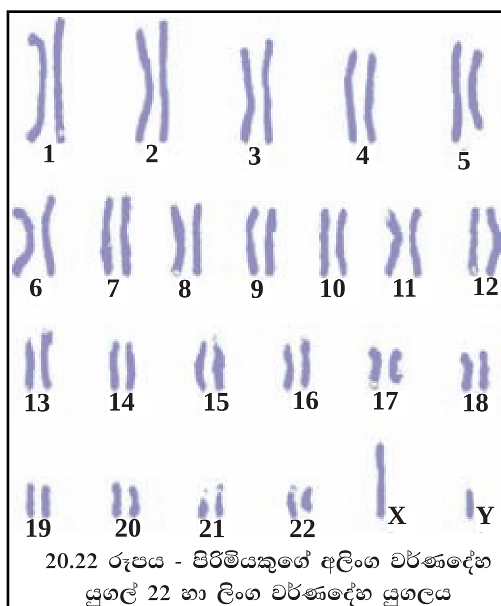
20.5 මිනිසාගේ ලිංග නිර්ණය (Sex Determination)

ඔබේ ගැහැණු බව හෝ පිරිමි බව හෝ තීරණය වූයේ කෙසේ ද යන්න දැන ගැනීමට ඔබ කැමති වනු ඇත. එය සිදුවන්නේ මාතෘ හා පීතෘ ජන්මාණු සංසේචනයේ දී ලිංග වර්ණදේහ එක්වන ආකාරය අනුවය. මෙම සිදුවීම ලිංග නිර්ණය නම් වේ ලිංග නිර්ණය සිදුවන ආකාරය සොයා බලමු.

මිනිසාගේ දේහ සෛලයක වර්ණදේහ 46 ක් එනම්, යුගල් 23 ක් ඇති බව ඔබ දැනටමත් උගෙන ඇත. වර්ණදේහ යුගල් අතරින් යුගල් 22 ක්, **අලිංග වර්ණදේහ** (දෛහික වර්ණදේහ) වන අතර, ඉතිරි වර්ණදේහ යුගලය, **ලිංග වර්ණදේහ** ලෙස හැඳින්වේ.



20.21 රූපය - ස්ත්‍රියකගේ අලිංග වර්ණ දේහ යුගල් 22 හා ලිංග වර්ණදේහ යුගලය



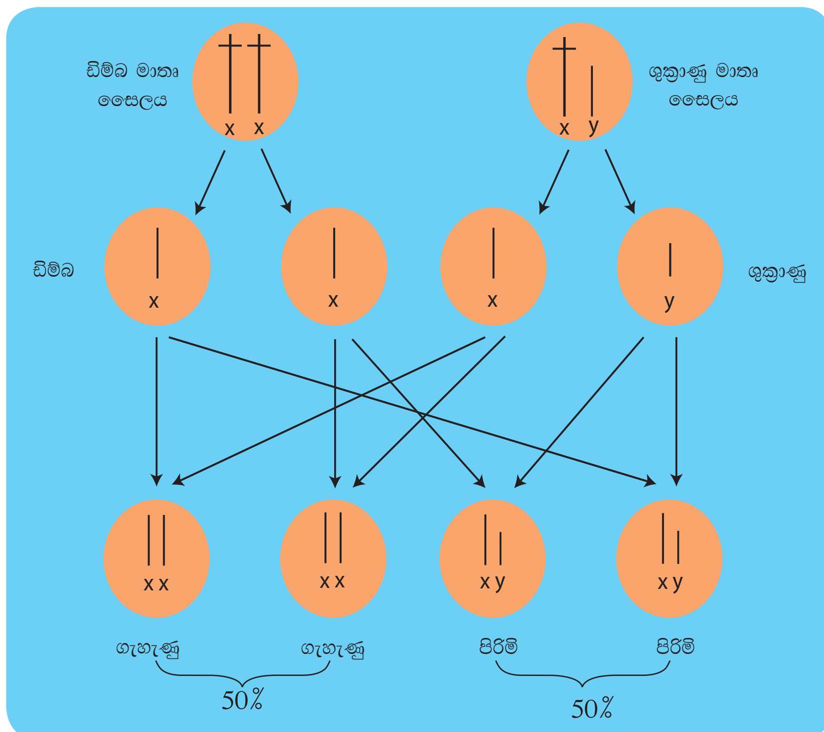
20.22 රූපය - පිරිමියකුගේ අලිංග වර්ණදේහ යුගල් 22 හා ලිංග වර්ණදේහ යුගලය

ස්ත්‍රීන්ගේ ලිංග වර්ණදේහ යුගලට අයත් වර්ණදේහ ව්‍යුහයෙන් හා හැඩයෙන් එක සමාන වේ. ඒවා X වර්ණදේහ ලෙස හැඳින්වේ. පිරිමින්ගේ ලිංග වර්ණදේහ දෙක එකිනෙකට වෙනස් ය. ඒවා X හා Y වර්ණදේහ ලෙස හැඳින් වේ. Y වර්ණදේහය, X වර්ණදේහයට වඩා කුඩා ය. පිරිමින්ගේ X වර්ණදේහය ස්ත්‍රීන්ගේ X වර්ණදේහයට සමාන ය.

ලිංගික ප්‍රජනනයට අවශ්‍ය ස්ත්‍රී ජන්මාණුවක් හෙවත් ඩිම්බයක් ඩිම්බ මාතෘ සෛලවලින් ඇති වීමේදීත්, පුරුෂ ජන්මාණු හෙවත් ශුක්‍රාණු, ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛලවලින් ඇති වීමේදීත් ලිංග වර්ණදේහ යුගල වෙන් වේ. මේ අනුව ශුක්‍රාණුවක හෝ ඩිම්බයක තිබිය හැක්කේ අලිංග වර්ණදේහ 22 ක් හා ලිංග වර්ණදේහ එකක් පමණකි. ඩිම්බයක X ලිංග වර්ණදේහ එකක් පමණක් ද ශුක්‍රාණුවක X ලිංග වර්ණදේහයක් හෝ Y ලිංග වර්ණදේහයක් පමණක් ද පිහිටයි.

ඩිම්බයක්, ශුක්‍රාණුවක් මගින් සංසේචනය වූ විට ඇතිවන යුක්තාණුවක න්‍යෂ්ටියේ X ලිංග වර්ණදේහ දෙකක් හෝ X ලිංග වර්ණදේහයක් සමඟ Y ලිංග වර්ණදේහයක් පිහිටයි.

X වර්ණදේහ දෙකක් සහිත යුක්තාණුවකින් ගැහැණු දරුවකු ද X හා Y වර්ණදේහ සහිත යුක්තාණුවකින් පිරිමි දරුවකු ද ඇති වේ. මේ අනුව පිරිමි දරුවකු බිහි කිරීමට අවශ්‍ය සාධකය ලැබෙන්නේ මවගෙන් නොව පියාගෙනි. ලිංග නිර්ණය සිදු වන ආකාරය 20.23 රූපයෙන් දැක්වේ. ලැබෙන දරුවා ගැහැණු දරුවකු හෝ පිරිමි දරුවකු වීමේ සම්භාවිතාව 50% කි.



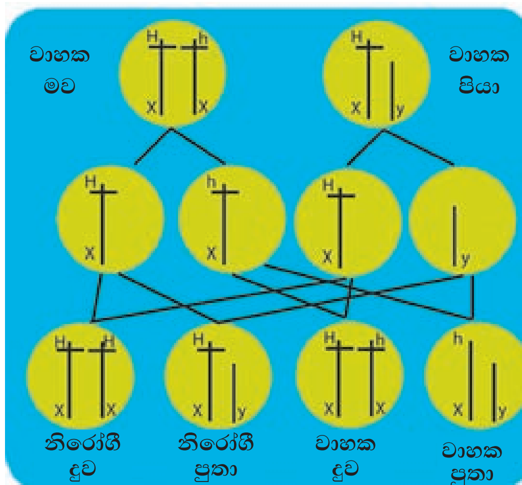
20.23 රූපය - මිනිසාගේ ලිංග නිර්ණය සිදුවන අන්දම

20.6 මානව ප්‍රවේණික ආබාධ

• ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ප්‍රවේණිය නිසා ඇතිවන ප්‍රවේණික ආබාධ

X හා Y ලිංග වර්ණදේහ ලෙස සැලකුව ද ඒවා මත පිහිටි සියලු ම ජාන ලිංග නීර්ණය සඳහා භාවිත නොවේ. X හා Y වර්ණදේහවල පිහිටි ජාන බොහොමයක් අනිකුත් අලිංග වර්ණදේහවල ජාන මෙන් විවිධ ලක්ෂණ තීරණය කරයි. Y වර්ණදේහය ඉතා කෙටි නිසා X වර්ණදේහය මත ඇති ජාන බොහොමයකට අනුරූප ජාන Y වර්ණදේහය මත නොමැත. මේ අනුව පුරුෂයින්ගේ X වර්ණදේහය මත පිහිටි එනම් X ප්‍රතිබද්ධ ජාන බොහොමයක් සඳහා අනුරූප ජාන Y වර්ණදේහය මත නොමැත. එම නිසා X වර්ණදේහය මත පිහිටි බොහොමයක් ජාන ප්‍රමුඛ වුවත් නිලීන වුවත් පිරිමින් තුළ දී ඒවා සියල්ල ප්‍රකාශ වේ. එහෙත් ස්ත්‍රීන් තුළ X වර්ණදේහ යුගලක් ඇති නිසා ඔවුන්ගේ X ප්‍රතිබද්ධ ජාන සියල්ලම යුගල් වශයෙන් ඇත. ඔවුන් කිසියම් නිලීන ලක්ෂණයක් පෙන්නුම් කරන්නේ X වර්ණදේහ දෙකෙහිම නිලීන ජාන දෙකක් පිහිටා ඇතිවිට පමණි. ලිංග ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ජාන නිසා ඇතිවන ප්‍රවේණි ආබාධ කිහිපයක් සලකා බලමු.

හීමෝෆීලියාව (Haemophilia)



20.24 රූපය - හිමෝෆිලීයාව ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය

h හිමෝෆිලියාවට හේතුවන නීලීන ජානය.

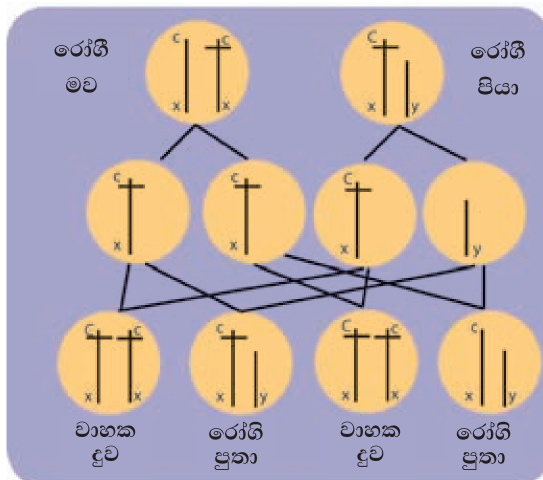
H - හිමෝෆිලීයාවට හේතුවන ජානයේ ප්‍රමුඛ ජානය.

X වර්ණදේහ මත පිහිටි ලිංග ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ජානයක් නිසා ඇතිවන හීමෝෆිලීයාව පිරිමින්ට පමණක් ඇති වේ. තුවාලයක් සිදු වූ විට පිටතට එන රුධිරය කැටි ගැසීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එවිට ඇතිවන රුධිර කැටිය මගින් තවදුරටත් රුධිරය වහනය වීම වළකයි. හීමෝෆිලියාවෙන් පෙළෙන පුද්ගලයින්ගේ එලෙස රුධිරය කැටි නොගැසෙන නිසා සුළු තුවාලයකින් පවා අධික ලෙස රුධිරය ගලා ගොස් මරණය පවා සිදු වීමට ඉඩ ඇත. ගැහැණුන් රෝග වාහකයින් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එය ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය මෙසේ ය.

රතු - කොළ වර්ණාන්ධතාව (Colour blindness)

මෙය මිනිසාගේ බහුලතම ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ප්‍රවේණික ආබාධයයි. මෙම ආබාධ තත්වයට හේතුව X වර්ණදේහයේ පවතින නිලීන ජානයකි. රතු පැහැය, කොළ පැහැයෙන් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමේ අපහසුතාව මෙම ආබාධයේ ලක්ෂණයයි. මෙය පිරිමින්ට වැඩියෙන් වැළඳෙන අතර ගැහැණුන්ට ද කලාතුරකින් වැළඳේ. වර්ණාන්ධතාවයෙන් පෙළෙන කාන්තාවක් සාමාන්‍ය මිනිසකු සමඟ විවාහ වූ විට වර්ණාන්ධතාව ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය පහත දැක්වේ.

ස්ත්‍රීන්ට ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ප්‍රවේණික ආබාධ පෙන්නුම් කිරීමට ඇති හැකියාව ඉතා අඩු වුවත් ලේ නෑයින් අතර සිදුවන විවාහවලින් ඇතිවන ගැහැණු දරුවන් එවැනි ආබාධවලට ලක්වීමට වැඩි නැඹුරුවක් ඇත. ඊට හේතුව එවැනි ස්ත්‍රියක් එම පවුලට සම්බන්ධ නිසා ඇය රෝග වාහක කාන්තාවක් වීමට බොහෝ දුරට ඉඩකඩ තිබීමයි.



c - වර්ණාන්ධතාවට හේතු වන නිලීන ජානය

C - වර්ණාන්ධතාවට හේතුවන නිලීන ජානයේ ප්‍රමුඛ ජානය.

20.25 රූපය - රතු-කොළ වර්ණාන්ධතාව ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය

- ### ජාන විකෘති හා ඒ නිසා ඇතිවන ප්‍රවේණික ආබාධ

වර්ණදේහවල ඇති ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය වන DNA හි සිදුවන වෙනස්කම් නිසා එක් ජානයක ඇතිවන විකෘතියක්, ජාන විකෘතියක් ලෙස හැඳින්වේ. සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුතු ජානයක් විකෘති වූ විට, එය ආවේණිගත වේ. විකෘති වූ ජානයක් මගින් ඇති වන ප්‍රවේණික ආබාධ කිහිපයක් පිළිබඳව සොයා බලමු.



ඔබ දන්නවාද ?

ජාන විකෘති ඇති වීම ආකාර කිහිපයකට සිදුවිය හැකි ය.

- බාහිර බලපෑමකින් තොරව ස්වයං සිද්ධව
- විකිරණවලට භාජනය වීමෙන්
- රසායනික ද්‍රව්‍යවල බලපෑමෙන්

ඇලිබව (Albinism)

සමෙහි ස්වාභාවික වර්ණය ඇති වීමට බලපාන වර්ණකය වන්නේ මෙලනීන් ය. එම වර්ණකය නිපදවීමට මූලික වන දෛහික වර්ණදේහයක පිහිටි ජානයක ඇති වන විකෘතියක් නිසා ඇලිබව ඇති වේ. සම, හිස කෙස් සහ ඇසි පිහාටු අසාමාන්‍ය ලෙස සුදු වර්ණයක් ගැනීම ඇලිබවේ ලක්ෂණය යි. ඇලිබව බාහිරයට ප්‍රකාශ වන්නේ එම නිලීන ජානය සඳහා සමයෝගී වන පුද්ගලයින් තුළ පමණ ය. ඇලි මිනිසුන් මෙන් ම ඇලි සතුන් ද හමු වේ. (20.26 රූපය)




20.26 රූපය - ඇලි දරුවෙක් සහ ඇලි මොණරෙක්

තැලසීමියාව (Thalassemia)

දෛහික වර්ණදේහයක ඇති හිමොග්ලොබින් නිෂ්පාදනයට බලපාන ජානය විකෘති වීමෙන් ඇතිවන ආබාධිත තත්ත්වයකි. රුධිරයේ ඇති ඔක්සිජන් පරිවහනය කෙරෙන වාහකය ලෙස ක්‍රියාකරන්නේ හිමොග්ලොබින් නමැති ප්‍රෝටීනයයි. හිමොග්ලොබින් නිෂ්පාදනය අඩාල වීම නිසා තැලසීමියා රෝගීන්ගේ දක්නට ලැබෙන ප්‍රධාන ලක්ෂණය වන්නේ නිරක්තියයි. සමයුග්මක නිලීන tt තත්ත්වය රෝගී අවස්ථාවයි. විෂම යුග්මක Tt තත්ත්වය වාහක අවස්ථාවයි. තැලසීමියා රෝගීන් වැඩි වශයෙන් දැකිය හැකි ප්‍රදේශ කිහිපයක් ශ්‍රී ලංකාවේ තිබේ. එම ප්‍රදේශවල ලේ නෑයන් අතර විවාහ බහුල වීම මීට හේතුව විය හැකි ය.

අමතර දැනුමට

වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව වෙනස් වීමෙන් ද විකෘති හටගනී.

- X ලිංග වර්ණදේහ එකක් පමණක් පිහිටීම නිසා ටර්නර් සහලක්ෂණය (Turner syndrome) නැමැති විකෘති තත්ත්වය ඇති වේ. මෙවැනි පුද්ගලයින් ස්ත්‍රීන් වන අතර නියමාකාර ලිංගික පරිණතියක් නොපෙන්වන දුර්වල මානසික තත්ත්වයක් ඇත්තෝ වෙති.
- xxy ලෙස ලිංග වර්ණදේහ තුනක් පිහිටීමෙන් ක්ලයින්ෆෙල්ටර් සහලක්ෂණය (klintelter syndrome) නම් විකෘති තත්ත්වය ඇති වේ. මෙවැනි පුද්ගලයින් ලිංගික වශයෙන් පුරුෂයන් වුවද ස්ත්‍රී ලක්ෂණ පෙන්වන නිසරු පුද්ගලයෝ වෙති.
- මිනිසාගේ 21 වන අලිංග වර්ණදේහ යුගල වෙනුවට එහි පිටපත් තුනක් පිහිටීමෙන් ඇති වන විකෘති තත්ත්වය ඩවුන් සහලක්ෂණය (Downs syndrome) ලෙස හැඳින්වේ. එවැනි පුද්ගලයින් උසින් අඩු මන්දබුද්ධිකයින් වේ.

• ආවේණිය පිළිබඳ දැනුම භාවිතයට යොදා ගැනීම

හොඳ ආවේණික ලක්ෂණ සහිත සතුන් හා ශාක තෝරා ගනිමින් ඔවුන් දිගින් දිගට ම අභිජනනය කොට වඩා හොඳ දෙමුහුම් සතුන් හා ශාක ප්‍රභේද නිපදවා ගැනීමට හැකි බව දිගු කාලයක සිට මිනිසා විසින් තේරුම් ගෙන තිබිණි. ඒ අනුව වැඩි කිරි ප්‍රමාණයක් දෙන එළදෙනුන්, වැඩි බිත්තර ප්‍රමාණයක් දෙන කිකිළියන්, අඩු කාලයකදී වැඩි මස් ප්‍රමාණයක් ලබා දෙන කුකුළන්, අඩු කාලයකදී වැඩි අස්වැන්නක් ලබා දෙන පළිබෝධවලට ප්‍රතිරෝධී බෝග වර්ග, බීජ රහිත හා මාංසල පලතුරු වර්ග (20.27 රූපය) ආදිය වැඩි දියුණු කොට තිබීම ආවේණිය පිළිබඳ දැනුම භාවිතයට ගත් අවස්ථාවලට නිදසුන් වේ.



20.27 රූපය - වැඩි දියුණු කළ බීජ රහිත නාරං

ප්‍රවේණිය පිළිබඳ සිද්ධාන්ත දැන ගැනීමෙන් පසු වඩා යහපත් ලක්ෂණ සහිත දෙමුහුම් ශාක හා සතුන් බිහි කර ගැනීම තාක්ෂණයක් බවට පත් විය. මුලින් ම මෙය භාවිත වූයේ ඇමරිකාවේ තිරිඟු වවන්නන් අතර ය. පළිබෝධවලට ඔරොත්තු දෙන වැඩි අස්වැන්නක් ලබා දෙන තිරිඟු වර්ග වැඩි දියුණු කර ව්‍යාප්ත කිරීම නිසා මුළු රටේ ම ආර්ථිකය දියුණු විය. ශ්‍රී ලංකාවේ ද බෝග පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථාන හා අභිජනන මධ්‍යස්ථානවලින් මෙම ක්ෂේත්‍රයේ සැලකිය යුතු දියුණුවක් ලබා ගෙන ඇත.

වෙළෙඳ සැලකට ගොඩ වදින ඔබට දක්නට ලැබෙන විශාල ඵල සහිත එළවළු ප්‍රභේද හා පළතුරු ප්‍රභේදත් (20.28 රූපය) වැඩි දියුණු කළ ධාන්‍ය වර්ගත් වැඩි දියුණු කළ පශු සම්පතුත් නිපදවා ගැනීමට මිනිසා සමත් නොවූවා නම් වැඩිවන ජනගහනයට තරමක් දුරට හෝ ආහාර අවශ්‍යතා සපයා ගැනීමට නොහැකි වන්නට ඉඩ තිබිණ.



20.28 රූපය - වැඩි දියුණු කළ එළවළු හා පලතුරු

20.7 ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව

වෙනස් ප්‍රභවවලින් ලබාගත් DNA අණු කොටස් බද්ධ කොට නව DNA අණු හෙවත් ප්‍රතිසංයෝජන DNA අණු නිපදවීමට නව තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගැනේ. මෙම ක්ෂේත්‍රය, ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය (Recombinant DNA Technology) ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම ක්ෂේත්‍රය වඩාත් ප්‍රචලිත වී ඇත්තේ ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව (Genetic engineering) හෝ ජාන තාක්ෂණය (Gene Technology) නමිනි.

ජානවලින් ඇතැම් DNA කොටස් ඉවත් කිරීමෙන් හෝ අමතර DNA කොටස් ඇතුළු කිරීමෙන් හෝ ජීවියකුගේ ප්‍රවේණිදර්ශය වෙනස් කළ හැකි ය.

ආහාර හා කෘෂිකාර්මික, වෛද්‍ය, කර්මාන්ත වැනි ක්ෂේත්‍රවල ජාන තාක්ෂණය ප්‍රයෝජනයට ගෙන ඇති ආකාරය සොයා බලමු.

- **ආහාර නිෂ්පාදන හා කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රය**

ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය මගින් යහපත් ලක්ෂණවලින් යුතු බෝග හා සතුන් සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

- වල් නාශක ප්‍රතිරෝධී බෝග - බැක්ටීරියාවකින් ලබා ගත් ජානයක් ඇතුළු කිරීමෙන්
- කෘමි ප්‍රතිරෝධී බෝග - පාංශු බැක්ටීරියාවකින් ලබා ගත් ජානයක් ඇතුළු කිරීමෙන්
- විටමින් A වලින් පොහොසත් සහල් (රන් සහල් - Golden rice) කැරට් ශාකයෙන් ලබාගත් විටමින් A නිපදවන ජානය ඇතුළු කිරීමෙන්
- ශීතලට ඔරොත්තු දෙන තක්කාලි ප්‍රභේදය - ශීත රටවල මඩ අතර ජීවත්වන මත්ස්‍යයකුගේ ජානයක් බද්ධ කිරීමෙන්
- වැඩිපුර කිරි හා මස් ලබා දෙන ගවයින් හා පෝෂක ගුණයෙන් වැඩි කිරි ලබාදෙන ගවයින් - ජාන තාක්ෂණයෙන් වැඩි දියුණු කළ බෝගවලින් නිපදවන ආහාර GM-Foods (Genetically Modified Foods) ලෙස හැඳින්වේ.

කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රය

කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ දී ජාන තාක්ෂණයෙන් නිපදවන ලද බැක්ටීරියා මාදිලි යොදා ගන්නා අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- ඇමයිලේස් වැනි කාර්මිකව වැදගත් එන්සයිම නිෂ්පාදනයට
- සමහර කෘත්‍රිම ඇමයිනො අම්ල නිෂ්පාදනයට (නිදසුන් MSG හෙවත් මොනො සෝඩියම් ග්ලූටමේට්)
- නීල හරිත ඇල්ගී යොදා ගෙන විටමින් නිෂ්පාදනයට (නිදසුන් - B_{12} හා E විටමින්)
- ඛනිජ තෙල් දහනයෙන් හා වෙනත් අපද්‍රව්‍ය මගින් සිදුවන පරිසර දූෂණය පිටු දැකීමට

වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රය

වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ විවිධ අංශවල දී ජාන තාක්ෂණය යොදා ගැනේ.

- ඉන්සියුලින් නිෂ්පාදනයේ දී - *E coli* බැක්ටීරියාවට ඉන්සියුලින් නිපදවන මිනිස් ජානය ඇතුළත් කිරීමෙන්
- වර්ධක හෝර්මෝනය ඇතුළු ප්‍රෝටීන් වර්ග නිෂ්පාදනයේ දී - අදාළ ජාන, බැක්ටීරියාවකට ඇතුළු කිරීමෙන්
- ප්‍රතිජීවක නිපදවීමේ දී - වැඩි දියුණු කරන ලද බැක්ටීරියා හා දිලීර යොදා ගැනීමෙන්
- මිනිස් ඉන්ද්‍රිය නවීකරණයේ දී - මව් කුස තුළ කළලයේ ධමනි සෑදීමට බලපාන ජානය, ධමනි අවහිරතා නිසා බයිපාස් සැත්කමකට භාජනය කළ යුතු රෝගීන්ට ඇතුළු කොට අවහිර වූ ධමනි වෙනුවට නව රුධිර වාහිනී වර්ධනය කිරීමෙන්
- ජාන ප්‍රතිකාරයේ දී (Gene therapy) රෝග බෝ කරන ජාන වෙනුවට සාමාන්‍ය ජාන බද්ධ කිරීමෙන්
- පුද්ගලයෙකුගේ අනන්‍යතාව තහවුරු කර ගැනීමට අධිකරණ වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී DNA තාක්ෂණය යොදා ගැනීම . අපරාධ ස්ථානයකින් ලබා ගත් රුධිරය, හිසකෙස්, ශුක්‍රාණු හෝ වෙනත් ශරීර කොටසකින් ලබා ගන්නා DNA සැකකරුවාගේ DNA සමඟ සැසඳීමෙන් අපරාධකරු හඳුනා ගැනේ.

සාරාංශය

- ජෛවලෝකයේ ජීවීන් අතර විවිධත්වයක් පවතින්නේ එක් එක් ජීවී විශේෂයට ආවේණික වූ ලක්ෂණ පැවතීම නිසා ය.
- ආවේණික ලක්ෂණ යනු පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය වන ලක්ෂණ යි.
- එකම ජීවී විශේෂයක වුව ද ජීවීන් අතර බොහෝ වෙනස්කම් පවතී.
- මිනිසුන් අතර සුලභ ආවේණික ලක්ෂණ මෙන් ම කලාතුරකින් හමුවන ආවේණික ලක්ෂණ ද ඇත.
- ආවේණික ලක්ෂණ සම්ප්‍රේෂණය වන ආකාරය හැදෑරීමක් කෙරෙන ක්ෂේත්‍රය ප්‍රවේණි විද්‍යාව යි.
- ශාකවල ආවේණික ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය පිළිබඳව විද්‍යාත්මක පරීක්ෂණයක මුලින් ම නියැලුනේ ග්‍රෙගර් මෙන්ඩල් ය.
- ගෙවතු මෑ ශාකයේ එක් ලක්ෂණයක් තීරණය කිරීම සඳහා එකිනෙකට වෙනස් සාධක දෙකක් බලපාන බව මෙන්ඩල් නිගමනය කළේ ය.
- ලක්ෂණ තීරණය කරන මෙම සාධක ජාන, ලෙස පසුව හඳුනාගත් අතර ඉන් එකක් ප්‍රමුඛ ජානය ලෙස ද, අනෙක නිලීන ජානය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.
- ඒකාංග මුහුමක ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය රුක් සටහනකින් හා පනට් කොටුවකින් දැක්විය හැකි ය.
- කිසියම් ලක්ෂණයක් සඳහා වූ ජාන යුගල, ජාන ප්‍රකාශය මගින් දැක්විය හැකි ය.
- ජීවියකුගේ බාහිර වශයෙන් ප්‍රකාශ වන ලක්ෂණය රූපානුදර්ශය යි. එම ලක්ෂණය තීරණය කිරීමට හේතු වන ජාන සංයුතිය ප්‍රවේණිදර්ශය යි.
- ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය වනුයේ වර්ණදේහවල ඇති DNA ය.
- DNA අණුවක පිහිටි නිශ්චිත භස්ම අනුපිළිවෙලක් ජානයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- න්‍යෂ්ටියේ අඩංගු වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව, ජීවී විශේෂය අනුව වෙනස් වේ.
- දිගින් පළලින් හා සෙන්ට්‍රොමියරය පිහිටන ස්ථානයෙන් සමාන වර්ණදේහ යුගල් සමජාත වර්ණදේහ ලෙස හැඳින්වේ.
- යම් ලක්ෂණයක් තීරණය කරන ජාන යුගල පිහිටන්නේ සමජාත වර්ණදේහවල අනුරූප ස්ථානවල ය.
- එකම වර්ණදේහය මත පිහිටි ස්වාධීනව වියුක්ත නොවන ජාන, ප්‍රතිබද්ධ ජාන ලෙස හැඳින්වේ.

- මිනිසාගේ ලිංග නිර්ණය සිදුවන්නේ ස්ත්‍රී ජන්මාණු හා පුරුෂ ජන්මාණුවල ඇති ලිංග වර්ණදේහ එක්වන ආකාරය අනුව ය.
- X වර්ණදේහ දෙකක් සහිත යුක්තාණුවකින් ගැහැණු දරුවකු ද X හා Y වර්ණදේහ සහිත යුක්තාණුවකින් පිරිමි දරුවකු ද බිහි වේ.
- ලිංග ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ජාන නිසාත් ජාන විකෘති නිසාත් විවිධ ප්‍රවේණික ආබාධ ඇතිවේ.
- ලේ නෑයින් අතර සිදුවන විවාහ, දරුවන් ප්‍රවේණික ආබාධවලට ලක්වීමට වැඩි නැඹුරුවක් ඇති කරයි.
- ආවේණිය පිළිබද දැනුම භාවිතයට යොදා ගැනීම නිසා වැඩි දියුණු කළ ශාක හා සතුන් බිහි වී තිබීමෙන් මානව ආහාර ප්‍රශ්නය විසඳීමට ලැබෙන රුකුළ අතිමහත් ය.
- ජාන තාක්ෂණය නිසා ආහාර නිෂ්පාදන හා කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයේත්, කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේත්, වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රයේත් මහත් දියුණුවක් ඇති වී ඇත.

අභ්‍යාසය

01. රතු - කොළ වර්ණාන්ධතාව යනු ප්‍රවේණික ආබාධයකි. වාහක ස්ත්‍රියකගේ ප්‍රවේණිදර්ශය පහත පිළිතුරු අතරින් තෝරන්න.

(1) $X^o X^o$ (2) $X^c X^o$

(3) $X^c y$ (4) $X^c X^c$

02. BB X bb දෙමුහුමක දී ජනිතයින් අතරින් කවර ප්‍රතිශතයක් දෙමාපිය ප්‍රවේණිදර්ශ පෙන්වයි ද?

(1) 100% (2) 75%

(3) 50% (4)25%

03. සාමාන්‍ය සමේ වර්ණය ඇති දෙමාපියන්ට සුදු සම සහිත දරුවකු ඉපදුනි.

(i) එය සිදුවිය හැකි දෙයක් ද?

(ii) ඔබේ පිළිතුර ප්‍රවේණිය පිළිබඳ දැනුම යොදාගෙන පහදන්න.

04. ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය භාවිතයෙන් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ දී වැඩි දියුණු කළ ජීවියකුගේ,

(1) ප්‍රවේණිදර්ශය පමණක් වෙනස් වේ.

(2) රූපානුදර්ශය පමණක් වෙනස් වේ.

(3) ප්‍රවේණිදර්ශය හා රූපානුදර්ශය පමණක් වෙනස් වේ.

(4) ප්‍රවේණිදර්ශය හෝ රූපානුදර්ශයට බලපෑමක් නැත.

05. කොළ පැහැති කරල් සහිත ගෙවතු මෑ ශාකයක ප්‍රවේණිදර්ශය සොයා ගැනීමට අවශ්‍ය වී ඇත. කොළ වර්ණය ප්‍රමුඛ ලක්ෂණය (G) වන අතර කහ වර්ණය නිලීන ලක්ෂණය (g) වේ. සමයෝගී නිලීන කහ පැහැති කරල් සහිත ශාකයක් දී ඇත්නම් මේ සඳහා ඔබ ගන්නා ක්‍රියා මාර්ගය කුමක් ද ? ඔබේ පිළිතුරු පැහැදිලි කරන්න.

06. ජීවියකු තුළ ජාන සියල්ල එක්ව ගත් විට 'ගෙනෝමය' ලෙස හැඳින්වේ. මානව ගෙනෝම ව්‍යාපෘතිය යටතේ මිනිසාගේ වර්ණදේහවල ඇති ජානවල හස්ම අනුපිළිවෙළ සිතියම් ගත කිරීම ආරම්භ කර ඇත. මෙමගින් මානව සංහතියට අහිතකර විය හැකි කරුණ දක්වෙන ප්‍රකාශය කවරක් ද ?

1. ප්‍රවේණික ආබාධවලට පිළියම් කිරීමට ජාන තාක්ෂණය යොදා ගැනීම.
2. සුවිශේෂී ලක්ෂණ සහිත මානවයින් බිහි කිරීමට හැකි වීම.
3. ජීවිත රක්ෂණය සඳහා ඉල්ලුම්කරන්නන්ගේ රෝග තත්ත්ව පහසුවෙන් හඳුනා ගැනීමට රක්ෂණ සමාගම්වලට හැකි වීම.
4. ජාන තාක්ෂණයෙන් වැඩි දියුණු කළ ශාක හා සතුන් මගින් ආහාර අර්බුදයට පිළියම් යෙදීමට හැකි වීම.

පාරිභාෂික වචන	
ප්‍රවේණිය	- Inhertance
ආවේණිය	- Heredity
ප්‍රවේණි විද්‍යාව	- Genetics
වර්ණදේහය	- Chromosome
ජානය	- Gene
ජාන ප්‍රකාශනය	- Gene expression
ජාන ප්‍රතිබද්ධය	- Gene linkage
ලිංග නිර්ණය	- Sex determination
ජානමය ආබාධ	- Genetical disorders